I documenti del Consorzio Alveolater® 1

La costruzione di murature in laterizio: procedure di sicurezza condivise

alveolater®

LIBRA

LA COSTRUZIONE DI MURATURE IN LATERIZIO: PROCEDURE DI SICUREZZA CONDIVISE

Impostazione della ricerca e verifica dei contenuti:

Vittorio Nanni *Libra Srl*
Andrea Vicenzi *Libra Srl*
Giorgio Zanarini *Consorzio Alveolater®*

Testi

Andrea Vicenzi *Libra Srl*
Vittorio Nanni *Libra Srl*

Disegni

Elisa Ferrari *Libra Srl*

*Il **Consorzio Alveolater®** raggruppa venti tra i più qualificati produttori italiani di laterizi ad alte prestazioni termiche, con venticinque stabilimenti sul territorio nazionale, e una società commerciale.*

Dal 1986, data di costituzione del Consorzio, sono state prodotte e vendute 16,5 milioni di tonnellate circa, pari a oltre settanta milioni di metri quadrati di muratura di spessore trenta centimetri, che hanno fortemente contribuito al risparmio energetico e al comfort delle abitazioni.

Nel solo anno 2006 sono state vendute oltre 1.400.000 tonnellate di prodotto con marchio Alveolater® e Perlater®.

***Libra Srl** è una società di ingegneria che opera sul mercato dal 2003. Svolge attività di progettazione, direzione e coordinamento lavori, con puntuale attenzione alla sicurezza e igiene degli ambienti di lavoro e del cantiere in particolare.*

I suoi tecnici, di consolidata esperienza, conducono anche ricerche sui temi della sicurezza nel settore delle costruzioni, con pubblicazioni a tiratura nazionale.

Consorzio Alveolater®

Viale Aldo Moro, 16 - 40127 Bologna

Tel. 051 509873 Fax 051 509816

consorzio@alveolater.com www.alveolater.com www.muraturaarmata.it

Libra Società di Ingegneria s.r.l.

Via Vandelli, 9 - 41051 Castelnuovo Rangone MO

Tel. 059 531711 Fax 059 5339428

info@libraing.it www.libraing.it

Indice

PRESENTAZIONE

La costruzione di un muro è talmente connaturata con l'esperienza di migliaia di anni, al punto da far spesso ignorare, per eccessiva confidenza e familiarità con operazioni ripetitive, anche le più elementari norme di prudenza. Sono veramente migliaia di anni. Infatti già nella Bibbia, Libro della Genesi, 11, 3, si parla di mattoni cotti per la costruzione della Torre di Babele *(Venite, facciamo mattoni e cuociamoli col fuoco).*

E così, per sottovalutazione e, a volte, per indifferenza, nell'edilizia si verifica il maggior numero di infortuni sul lavoro.

Questo problema è oggi tornato prepotentemente alla ribalta per alcuni fatti eclatanti e gravissimi, ma anche e soprattutto perché, nel solo anno 2006, si sono avute oltre 250 cosiddette "morti bianche" in edilizia: un numero veramente inaccettabile.

L'informazione può aiutare ad accrescere la sensibilità verso il problema della sicurezza.

Bisogna vincere la mentalità, ancora purtroppo molto diffusa soprattutto nelle piccole imprese, di considerare i piani di sicurezza soltanto un aggravio burocratico ed economico. E rimarrà tale, se non si coinvolgeranno direttamente capimastri e muratori, soprattutto in un momento critico come quello attuale, nel quale, ad un rinnovo generazionale, si somma la presenza in cantiere di persone di provenienze e culture fra le più varie.

Queste note sulle procedure di sicurezza nella esecuzione di murature in laterizio sono un piccolo contributo e un supporto divulgativo e informativo che il Consorzio Alveolater® vuole dare, nella speranza che venga letto con attenzione e utilizzato per verificare che le attrezzature utilizzate e le loro modalità di impiego siano conformi non solo a quanto prescritto dalle norme ma anche, e soprattutto, alle buone pratiche di lavoro.

Giorgio Zanarini

1 LE TIPOLOGIE DELLE MURATURE IN LATERIZIO – DEFINIZIONI E CARATTERISTICHE

Le murature in laterizio sono realizzate in diverse forme e modi, con differenze relative sostanzialmente:

- al tipo di laterizio utilizzato (per forma, dimensioni e caratteristiche del laterizio stesso) e alla modalità di messa in opera,
- alla modalità di costruzione dei muri, con o senza intercapedini d'aria o altro materiale,
- alla presenza o meno di barre integrative di ferro (murature armate o non armate);
- all'uso di diversi leganti per l'unione dei laterizi (malte, colle, ..).

Si possono distinguere i seguenti principali tipi di muratura, portante o di tamponamento:

- muratura monostrato,
- muratura mista,
- muratura doppia o a doppia parete,
- muratura armata, generalmente utilizzata nelle murature portanti in zona sismica,
- muratura rettificata.

1.1 MURATURA MONOSTRATO

E' una muratura realizzata "… *con blocchi a tutto spessore di muro in laterizio normale o alleggerito, sia a fori verticali che orizzontali*" (dal CD ANDIL Assolaterizi "Le murature in laterizio").

Nel caso di murature portanti, i blocchi impiegati assumono contemporaneamente le funzioni statiche e termiche (dal volume "Le murature dall'A alla Z" a cura di G. Zanarini)

La figura 1 è tratta dal volume di G. Zanarini, op. cit.

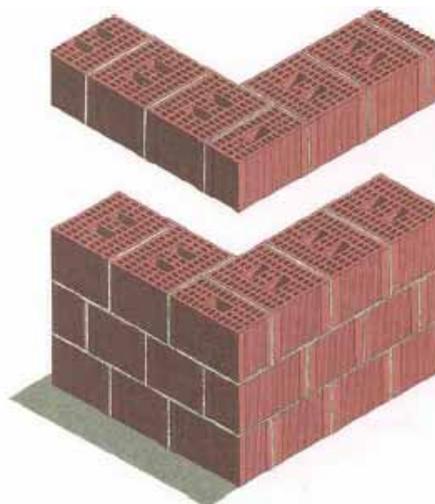



fig. 1 - Muratura monostrato

1.2 MURATURA MISTA

Si definisce muratura mista una muratura "*realizzata con due o più tipi di mattoni o blocchi tra loro diversi….. I due strati possono essere tra loro compenetranti in modo da formare una struttura sufficientemente collegata (muratura mista con ammorsamento delle pareti – fig. 3) oppure semplicemente accostati (muratura mista senza ammorsamento delle pareti).*

(dal CD ANDIL Assolaterizi "Le murature in laterizio").

La soluzione con blocchi termoisolanti e mattoni a faccia vista trova un notevole campo d'impiego nel territorio italiano (fig. 2, tratta dal CD Andil, "Le murature in laterizio").

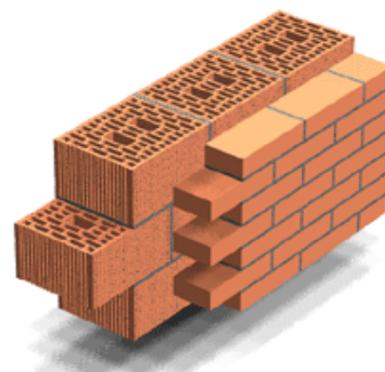



fig. 2 - Muratura mista con mattoni faccia a vista (esterno) e blocchi termoisolanti (interno), senza ammorsamento delle pareti

1.3 MURATURA DOPPIA O A DOPPIA PARETE

Per muratura doppia si intende una muratura "*realizzata in due strati tra loro distanziati.*

L'intercapedine tra i due strati può essere realizzata semplicemente con intercapedine d'aria (fig. 3, tratta dal CD ANDIL "Le murature in laterizio") oppure con inserimento di diversi tipi di materiali isolanti. Con opportuni accorgimenti può anche diventare una possibile soluzione di "parete ventilata".

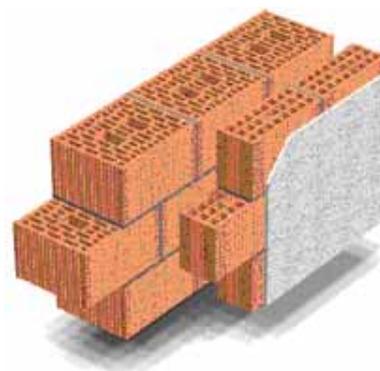



fig. 3 - Muratura a doppia parete con intercapedine d'aria

1.4 MURATURA ARMATA

La muratura armata è una muratura portante costituita da blocchi in laterizio pieni o semipieni, rinforzata in modo diffuso o localizzato con barre di acciaio orizzontali e verticali e integrata con getti di malta o conglomerato cementizio, in modo da conferire alla muratura stessa resistenza a trazione.

I blocchi utilizzati per la muratura armata possono essere realizzati in diverse forme, così come differenziate possono essere le armature metalliche, concentrate o diffuse. La figura 4 illustra un particolare (incrocio a T) della muratura armata in blocchi semipieni proposta dal Consorzio Alveolater® e chiarisce le modalità di inserimento dell'armatura, concentrata verticale e orizzontale diffusa.

Già con il D.M. 16 Gennaio1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche” la muratura armata è diventata metodo costruttivo, senza obbligo di omologazione, così come lo sono la muratura semplice, il cemento armato, le strutture in legno e in metallo.

Secondo tale decreto la muratura armata è una “*una muratura costituita da elementi resistenti aventi le caratteristiche di cui al punto 1.2.2 del D.M. 20 Novembre 1987 e collegati esclusivamente mediante malta di classe M2, M1, con armature metalliche verticali e orizzontali che conferiscono alla struttura duttilità e resistenza a trazione”* (fig. 4).

Con caratteristiche del tutto simili, la muratura armata è riproposta dalle norme tecniche allegate all’Ordinanza PCM 3274 e OPCM 3431 nonché dalle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 settembre 2005.

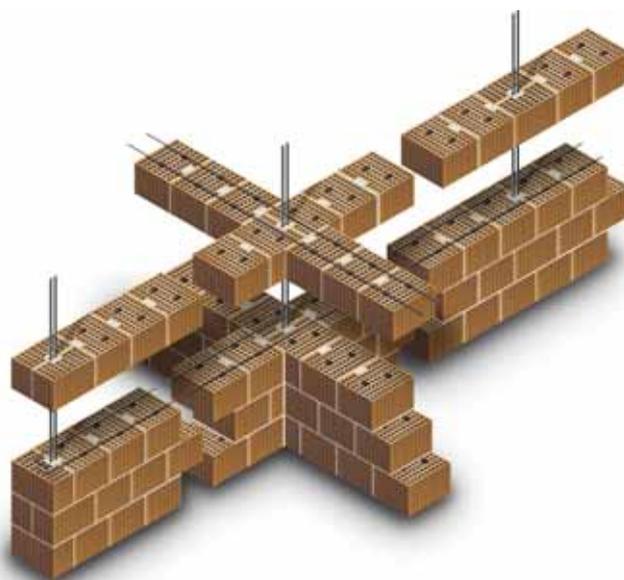



fig. 4 - Particolare costruttivo di muratura armata – Scheda Alveolater®

fig. 5 - Esempio di muratura armata

1.5 MURATURA PER DIVISORI

Le murature per divisori sono quelle realizzate internamente all'edificio, a separazione dei vari ambienti di vita. Si tratta normalmente di murature leggere, realizzate con elementi ad elevata percentuale di foratura, a formare pareti di spessore ridotto (da 6 a 12 centimetri al netto dell'intonaco - fig. 6).

Qualora si voglia dare alla parete divisoria anche una funzione di isolamento acustico, allora bisognerà usare elementi di maggior spessore e massa frontale, o realizzare pareti doppie con eventuale materiale isolante interposto.

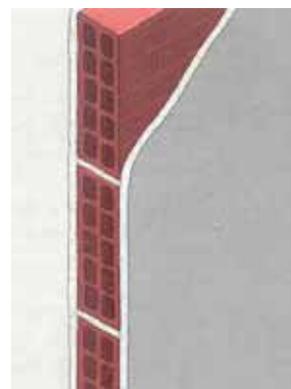



fig. 6 - Muratura per divisori

1.5.1 MURATURA DI SEPARAZIONE FRA UNITA' IMMOBILIARI DISTINTE

Le murature di separazione fra unità immobiliari distinte devono garantire un isolamento acustico in opera R'_w di 50 dB per tutti i fabbricati, qualunque sia la categoria di appartenenza secondo il D.P.C.M. 5 Dicembre 1997, ad eccezione dei fabbricati di Categoria D (ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili), per i quali è richiesto un valore R'_w = 55 dB.

Per ottenere valori di isolamento acustico così elevati è necessario ricorrere a pareti di elevata massa frontale o, meglio, a pareti doppie con intercapedine di adeguato spessore, vuota (se maggiore di 10 centimetri) o riempita con lana minerale.

1.6 MURATURA IN BLOCCHI RETTIFICATI

Il laterizio utilizzato nella costruzione di murature rettificate è stato sottoposto, nella fase di produzione, ad una rettifica sulle due facce di allettamento, in modo da renderle perfettamente piane e fra loro parallele (fig. 7).

Proprio per questa caratteristica è possibile realizzare giunti orizzontali molto sottili: solo 1 mm di spessore anziché 10÷12 mm, spessori abituali per giunti realizzati con malta tradizionale.

Questa tecnologia si va gradualmente imponendo anche per i diversi vantaggi che può offrire, e precisamente:

- diminuzione del consumo di malta;
- riduzione dei tempi di posa;

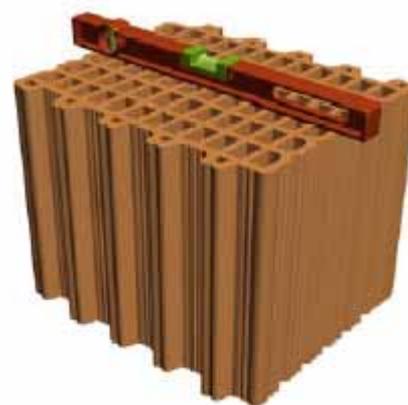



fig. 7 - Blocco rettificato

- incremento della resistenza a compressione della muratura;
- aumento dell'isolamento termico.

fig. 8 - Esempio di muratura in blocchi rettificati

1.7 LE TIPOLOGIE MURARIE E LA SICUREZZA SUL LAVORO

Queste varie tipologie di muratura hanno procedimenti analoghi di costruzione, con fasi lavorative che poco si differenziano l'una dall'altra, se non per le dimensioni o il peso dei laterizi da sollevare, per l'eventuale integrazione di barre in acciaio nel caso di muratura armata e per l'uso di malte speciali, in sostituzione delle malte tradizionali, nel caso di muratura con blocchi rettificati. Di conseguenza, la costruzione delle varie tipologie di muratura, anche dal punto di vista della sicurezza, ha rischi e richiede misure preventive e protettive molto simili. E' pertanto giustificato ragionare per fasi lavorative comuni, per le quali, quando necessario, si approfondiranno i temi che le singole tipologie richiederanno.

In particolare si prenderanno in considerazione le seguenti fasi lavorative comuni:

- lo scarico e l'accatastamento dei materiali al loro arrivo in cantiere;
- la movimentazione in cantiere dei laterizi, dal luogo di stoccaggio a quello di posa;
- il taglio dei laterizi a piè d'opera.

Si prenderanno in considerazioni anche le seguenti problematiche comuni:

- l'ergonomia del lavoro durante le operazioni di posa;
- l'illuminazione dell'ambiente di lavoro;
- il contatto con potenziali sostanze nocive.

Si tratteranno invece separatamente i rischi relativi alla posa delle murature perimetrali dell'edificio (con evidenti rischi di caduta dall'alto di materiali e persone), e alle murature interne all'edificio, con rischi molto più contenuti.

2 LE OPERAZIONI DI SCARICO, ACCATASTAMENTO E MOVIMENTAZIONE DEI LATERIZI IN CANTIERE: RISCHI E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ADOTTARE

2.1 ARRIVO E SCARICO DEI LATERIZI IN CANTIERE

Prima dell’arrivo in cantiere dei laterizi, deve essere individuata una precisa zona per lo stoccaggio e devono essere note le dimensioni e il peso complessivo del mezzo di trasporto e del materiale, in modo da potere preventivamente individuare la zona di accesso e il percorso che il mezzo di trasporto dovrà effettuare in cantiere, nonché l’esatta zona di stazionamento durante lo scarico dei materiali. Questi aspetti devono essere definiti sia nel Piano di sicurezza e coordinamento, sia nel Piano operativo di sicurezza dell’impresa principale, che deve pianificare l’accantieramento.

Nel caso in cui lo scarico debba avvenire con l’autocarro in sosta su suolo pubblico, va anche verificata, in via preventiva, la necessità di ottenere il permesso di occupazione e vanno presi accordi con il coordinatore della sicurezza, se presente.

E’ buona norma scaricare un pacco di laterizi per volta, nel rispetto della portata delle attrezzature, con persona a terra che aiuti il gruista ad infilare la forca nei pallet dei laterizi, facendo uso di un’asta rigida distanziatrice *(fig. 9).*

Qualora, per mancanza di spazio, il mezzo debba sostare su di un’area esterna al cantiere, al fine di non trasferire rischi a persone e cose estranee all’operazione, è indispensabile transennare l’area di scarico per tutta la durata della fase lavorativa e porre in opera la segnaletica richiesta dal codice della strada (fig. 10).

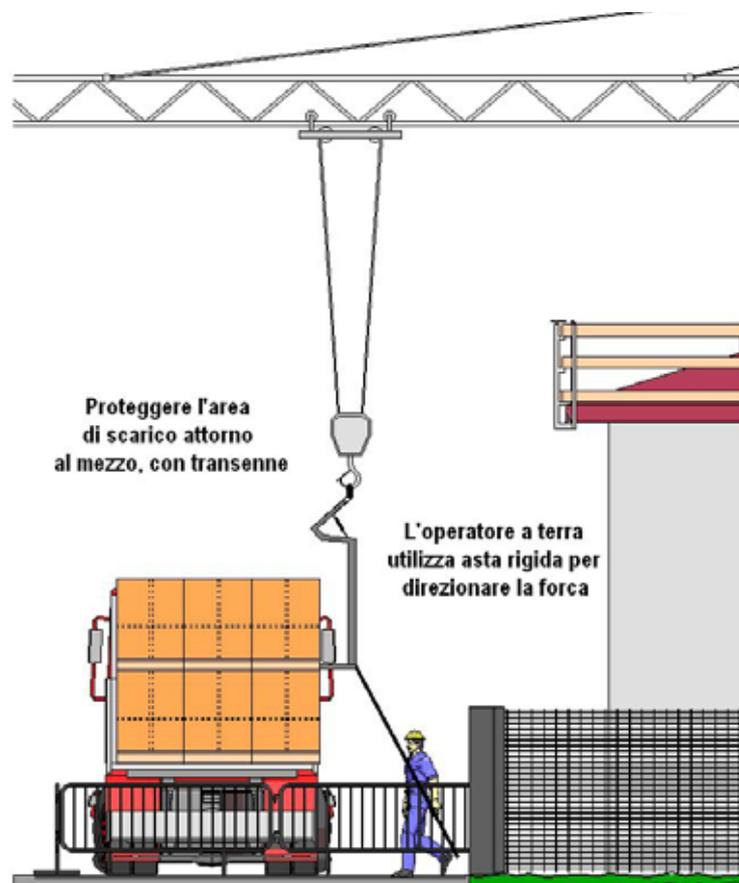
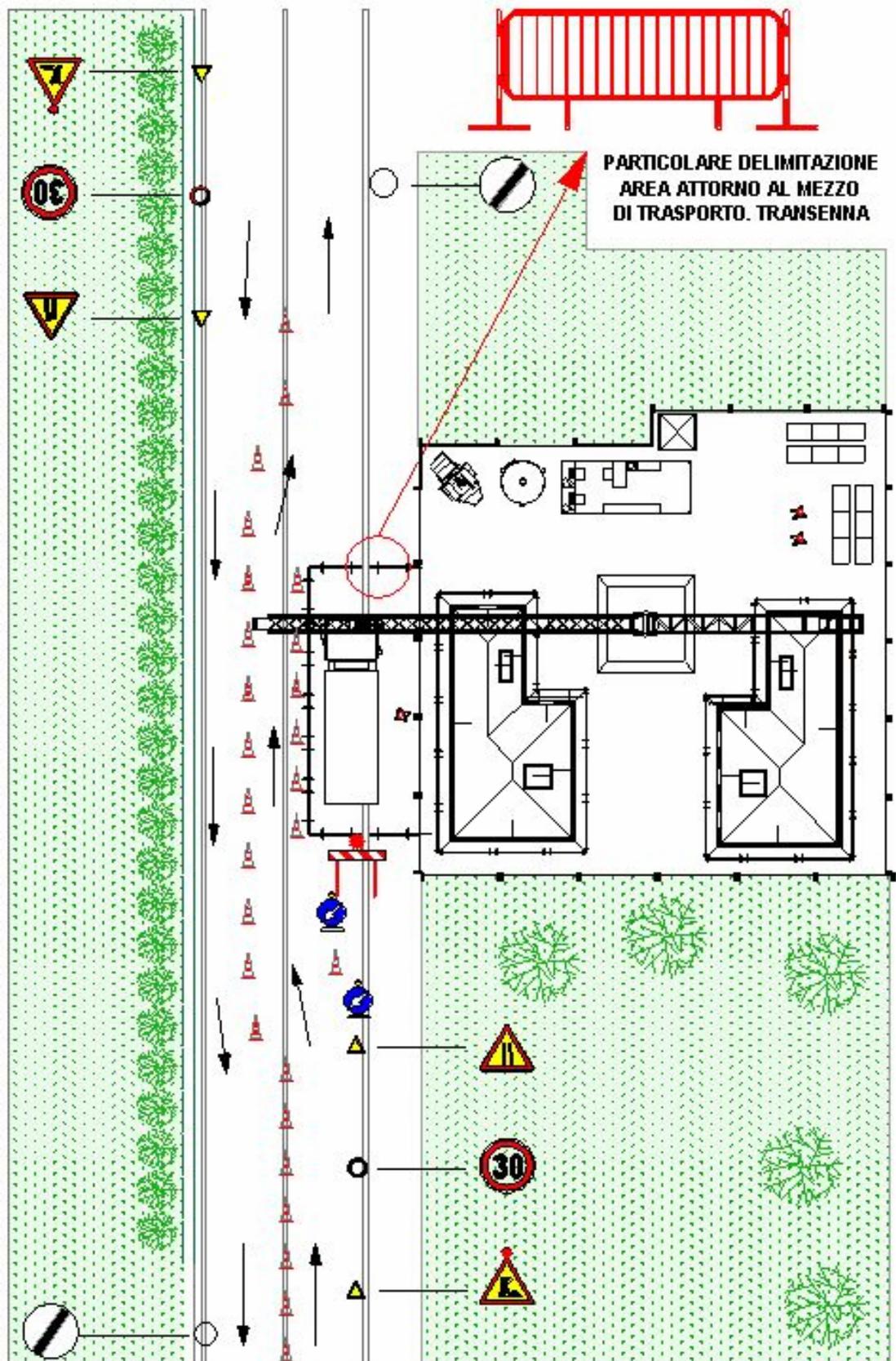



fig. 9 - Uso di asta rigida di ausilio per infilare la forca nel pallet dei laterizi

Poiché si tende a sfruttare la massima portata dell'autocarro, spesso lo scarico avviene con un lavoratore che sale sopra ai pacchi, ad altezza superiore a 2 metri. In tali condizioni è necessario usare scale portatili a norma (in particolare con pioli antisdrucciolo e piede reclinabile), evitando assolutamente di arrampicarsi in modo estemporaneo. Inoltre, quando si opera ad una quota superiore a 2 metri, è necessario imbracarsi ad una parte stabile.

2.2 STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO DEI LATERIZI

Tutte le operazioni di movimentazione dei materiali, dai mezzi di trasporto al cantiere, nella zona di stoccaggio o direttamente all'impalcato di lavoro, devono avvenire con tutte le precauzioni che le norme di sicurezza impongono, e in particolare attenendosi scrupolosamente alle prescrizioni del fornitore.

Sia i mezzi, sia i vari elementi utilizzati per il sollevamento (ganci, funi, catene, forche), dovranno garantire, con i coefficienti di sicurezza definiti dalle ditte produttrici, la portata prevista per il sollevamento, tenendo conto che il peso del pacco di laterizi può variare da 600 a 800 kg circa.

2.2.1 Scarico e stoccaggio in cantiere

Prima del sollevamento con autogrù o gru di cantiere è necessario controllare sempre lo stato di buona conservazione dei pacchi di laterizi, con particolare attenzione al pallet, al telo termoretraibile o alle reggette di imballo, a volte danneggiati nelle precedenti fasi di carico e trasporto.

Si segnala, inoltre, che l'involucro in plastica del pacco si deteriora con l'esposizione ai raggi ultravioletti del sole. Per questo motivo i pacchi devono obbligatoriamente riportare la data di confezionamento e la durata ammessa per l'esposizione ai raggi ultravioletti (fig. 11), in modo da permetterne una verifica documentata.

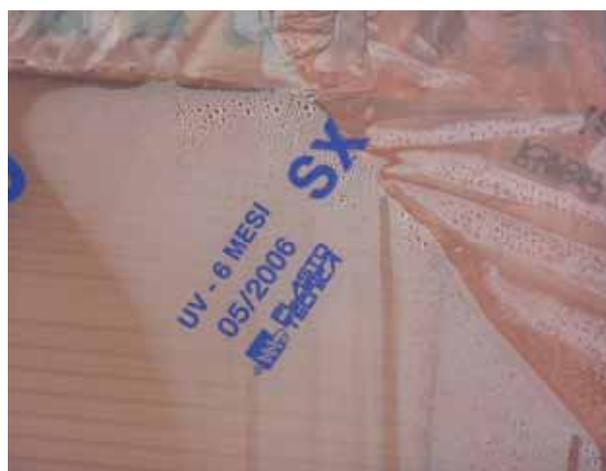
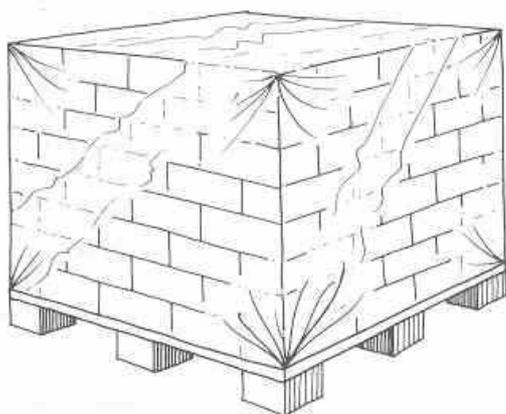



fig. 11 - Pacco di laterizi confezionato con involucro in termoretraibile, sul quale è indicata la data di confezionamento e la durata ammessa per l'esposizione ai raggi Ultra Violetti (UV)

(il disegno è tratto dal volume "La realizzazione di murature in laterizio" di Norberto Tubi)

In cantiere, la zona di stoccaggio dei laterizi deve essere approntata su di una superficie piana, con adeguata portata, interponendo, alla base dei pacchi, tavole in legno per la ripartizione dei carichi.

E' consigliabile sovrapporre 2 o, al massimo, 3 pacchi di laterizio, tenendo conto della stabilità del piano di appoggio, della sicurezza nella movimentazione del carico, interponendo anche listelli in legno per assicurare la stabilità dei pacchi (fig. 12).

Peso per pacco
variabile dai 5 ai 7 qli
0,90-1,20 mt
0,90-1,20 mt
0,90-1,20 mt
STOCCAGGIO PACCHI LATERIZI IN CANTIERE:
SI CONSIGLIA LA SOVRAPPOSIZIONE DI 2 PACCHI MAX 3

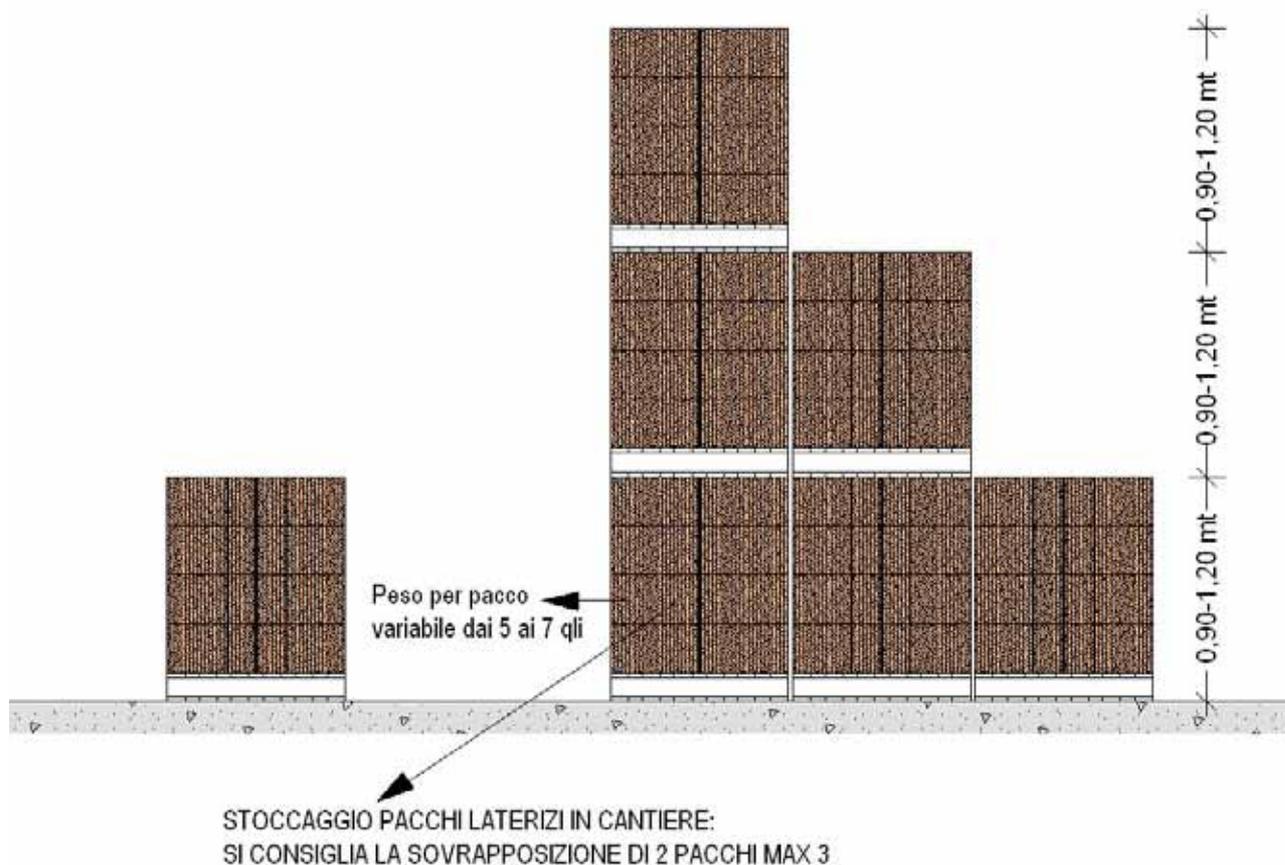



fig. 12 - Corretta sovrapposizione dei pacchi di laterizio

Si rammenta che, durante lo scarico dei laterizi, l'area di lavoro va delimitata, anche quando la zona di stoccaggio si trova all'interno del cantiere, al fine di impedire che nell'area di movimentazione dei mezzi di sollevamento siano presenti operai non addetti allo scarico.

Tale delimitazione può essere velocemente realizzata con transenne metalliche (fig. 13), oppure con semplici cavalletti e nastro bianco rosso.

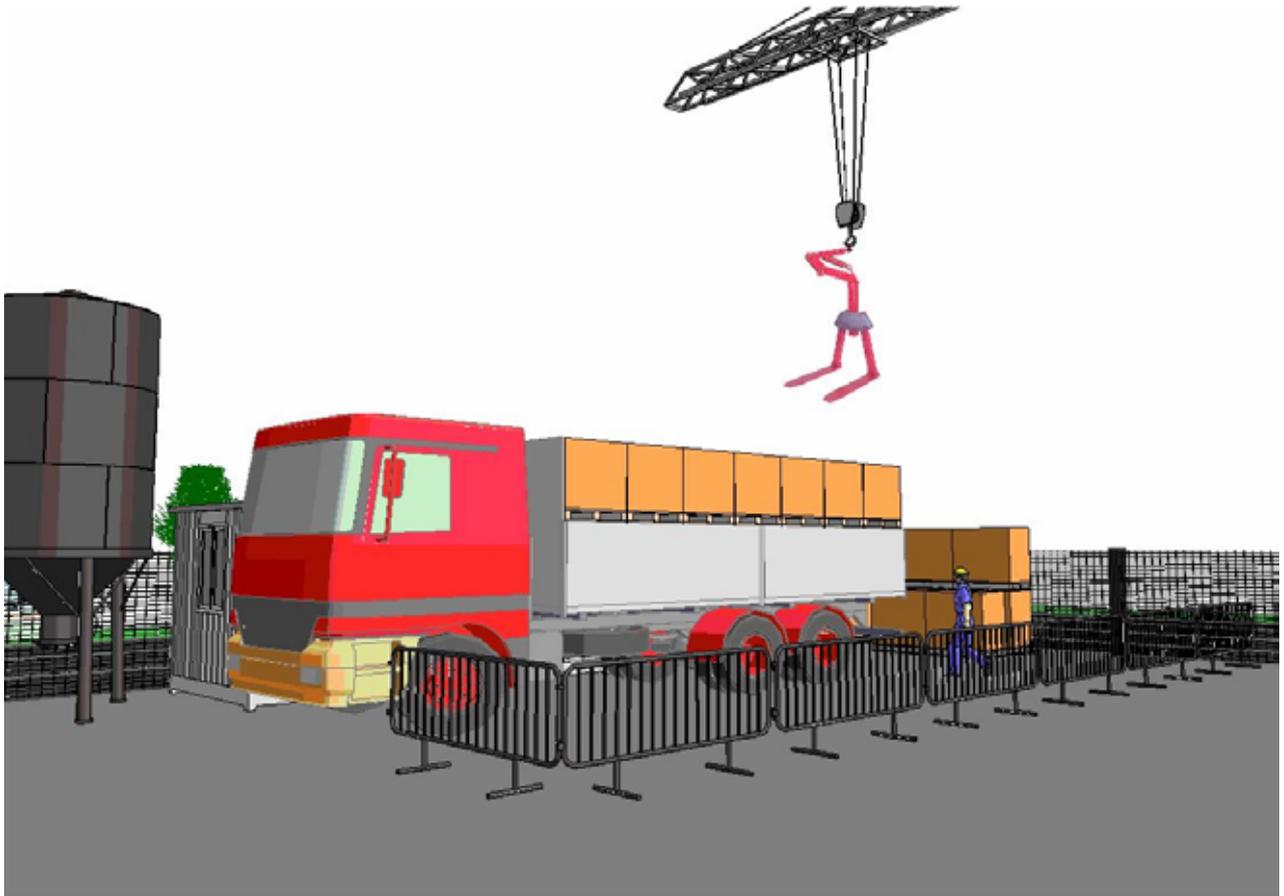



fig. 13 - Scarico dei laterizi dal camion con l'uso di gru e forca da cantiere. Delimitare l'area di lavoro con transenne metalliche o cavalletti e nastro bianco rosso

Lo scarico dei laterizi potrà avvenire con muletto (raramente presente in cantiere), con il sollevatore a forche autocarrato, con la gru dell'automezzo, oppure con la gru di cantiere, utilizzando le forche per sollevamento e scarico.

Le forche (UNI EN 13155), usate senza protezioni, sono ammesse per il solo carico e scarico dal camion e comunque senza mai superare, con il carico, un'altezza superiore a 2 metri dal piano stabile.

Infatti il DPR 164/56, art. 58, comma 4, cita: "*il sollevamento dei laterizi, pietrame, ghiaia e di altri materiali minuti deve essere effettuato esclusivamente a mezzo di benne o cassoni metallici; non sono ammesse le piattaforme semplici o le imbracature".*

2.2.2 Il sollevamento dei laterizi in quota con uso di forche e cassoni

Il sollevamento in quota dei laterizi in pacchi confezionati con reggette e involucri di plastica termoretraibile, non può dunque essere effettuato con la sola forca, poiché le reggette e l'involucro di plastica sono considerati "semplice imbracatura" e potrebbero rompersi in caso di urti accidentali.

Anche l'applicazione di catene in dotazione a determinate forche per "imbracare" il pacco di laterizi e rendere più stabile e sicuro il sollevamento, non tutelano da eventuali cadute di pezzi di

laterizio, presenti nei pacchi danneggiati o prodotti da urti accidentali durante il sollevamento stesso.

In definitiva, il sollevamento e la movimentazione dei laterizi, fino alla quota del piano di lavoro, dovranno essere fatti in modo sicuro, come richiede la normativa, ricorrendo a “cassoni” o attrezzature equivalenti.

Per operare in sicurezza, i produttori di apparecchiature per il sollevamento offrono diverse soluzioni, che prevedono rispettivamente l’uso di:

- forche con appositi cestoni a maglia metallica rigida;
- forche dotate di ganci per accogliere speciali sacchi, realizzati in materiale tessile resistente, per l’imbraco dei laterizi.

L’uso di cassoni completamente chiusi rende il sollevamento e la movimentazione totalmente sicuri, ma aumenta il tempo necessario per il carico e lo scarico dei laterizi. Per questo motivo questi cassoni sono di uso meno frequente *(fig. 14).*

fase 1 - Si solleva il pacco di laterizi e si appoggia sul cassone

fase 2 - Si sfila la forca dal pacco e si infila nuovamente nella parte sottostante il cassone

fase 3 - Si chiude il cassone metallico

fase 4 - Si solleva il carico in quota

fig. 14 - Fasi lavorative per sollevamento laterizi con cassone metallico – Foto ditta Boscaro

Per velocizzare i tempi di carico e scarico, pur garantendo una buona sicurezza durante la movimentazione, sono stati introdotti sul mercato nazionale dei veri e propri sacchi di imbraco per laterizi, che costituiscono la seconda soluzione citata.

Nelle figure 15 e 16 è visibile il sistema proposto da Tecnobrevetti: si tratta di una rete a maglie larghe, rivestita sui due lati da teli di polipropilene cuciti tra loro, e da una fune intrecciata lungo il perimetro; in questo modo è possibile contenere i laterizi anche in caso di dispersione o urti per errori di manovra.

La leggerezza ne consente l'uso anche con gru di portata limitata.

fig.15 - Telo per il sollevamento dei laterizi con forca

fig. 16 - Esempio di sollevamento laterizi con forca e sacchi di imbraco del carico – Produzione Tecnobrevetti

La fune perimetrale è dotata di 8 occhielli che permettono di agganciare il telo direttamente alla sommità della forca, così da formare un vero e proprio sacco di protezione dei materiali.

Per agganciare il telo alla forca è necessario disporre di una forca predisposta allo scopo, oppure, più semplicemente, adattare le forche in dotazione con i ganci e gli elementi evidenziati in rosso nella fig. 15.

2.2.3 Approvvigionamento dei laterizi sul luogo di lavoro

La movimentazione dei pacchi all'interno del cantiere può essere effettuata sia con la gru di cantiere che con l'uso di transpallet; quest'ultima attrezzatura risulta indispensabile quando è necessario portare i laterizi in ambienti interni dell'edificio, non raggiungibili dall'alto con la gru.

Non va poi dimenticato che i pallet alla base dei pacchi di laterizi sono dimensionati per limitate movimentazioni e per sopportare il peso del pacco stesso soltanto se appoggiato in modo corretto.

E' quindi importante porre particolare attenzione in cantiere allo stato di conservazione di questi pianali e al livellamento del piano di appoggio, interponendo, in corrispondenza di ogni listello a rischio cedimento, elementi in legno di adeguato spessore (fig. 17).

Qualora i pacchi di laterizi debbano essere posti direttamente sui solai, già realizzati, è indispensabile consultare preventivamente la direzione lavori, che autorizzerà lo scarico in funzione del sovraccarico ammissibile (il peso di un pacco di laterizi varia mediamente tra 600 e 800 kg, e insiste su di 1 metro quadrato circa), stabilirà il luogo di posizionamento e prescriverà gli eventuali puntellamenti suppletivi ritenuti necessari.

Si ricorda che l'art. 67 del DPR 164/56 prevede il *"divieto dei disarmare qualsiasi tipo di armatura di sostegno quando sulle strutture insistano carichi accidentali e temporanei"*. L'operazione di disarmo, in tali casi, va sempre autorizzata dal direttore dei lavori.

USO DI LISTELLI
NON CEDEVOLI

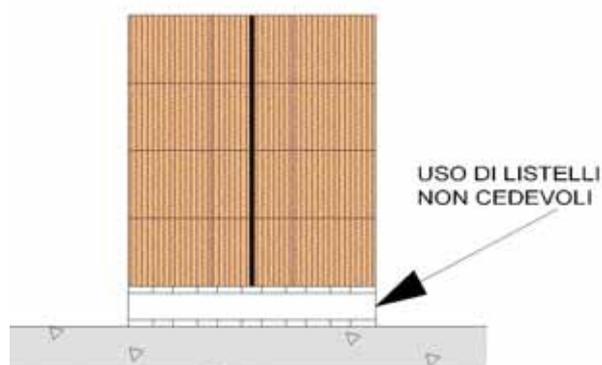



fig. 17 - Interporre morali in legno sotto ogni listello del pallet per evitare deformazioni e instabilità

E’ comunque buona norma posizionare i pacchi di laterizio in prossimità dei punti di forza della struttura (pilastri o elementi di irrigidimento strutturale - figg. 18 e 19).

Distribuire i carichi dei pacchi di blocchi termoisolanti per il rivestimento interno su tavole di ripartizione in prossimita' di irrigidimenti strutturali (es.pilastri e travi sottostanti) osservare i tempi di maturazione del getto del solaio senza sovraccaricarlo eccessivamente

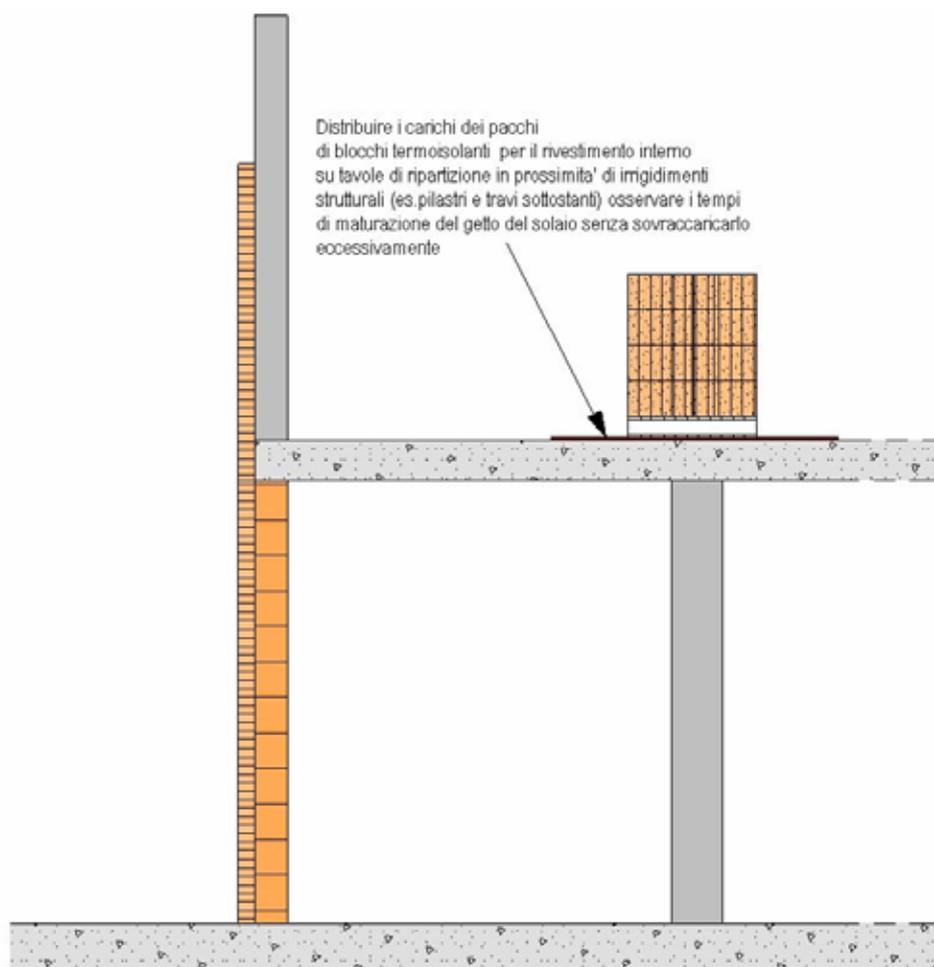



fig. 18 - Sistemazione di un pacco di laterizi sul solaio in corrispondenza dei punti di forza della struttura

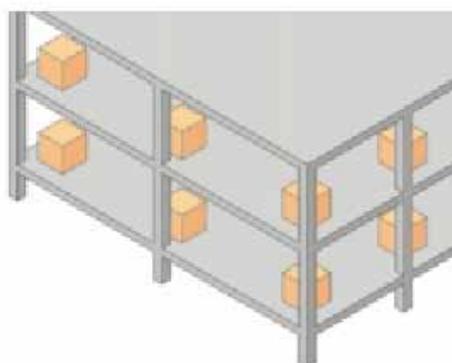



fig. 19 - Corretta sistemazione dei pacchi di laterizio sui solai

La disposizione casuale dei pacchi, oltre a generare sollecitazioni strutturali non previste, può essere d'ostacolo per i lavori in corso e per quelli successivi, aumentandone i rischi.

Per la distribuzione dei laterizi ai piani è necessario realizzare castelli di carico integrati al ponteggio e possibilmente vicini alla postazione di lavoro (fig. 20).

fig.20 - Ponte di carico, con cartello indicante la portata massima

fig. 21 - Raddoppio del montante del ponteggio in prossimità dell'elemento di sollevamento dei carichi

I castelli di carico devono essere dimensionati in base al carico da portare, ricordando che, come detto in precedenza, i pacchi di laterizi per le murature hanno pesi variabili da 600 a 800 kg.

Il carico massimo che il castello di carico può portare va indicato con una segnaletica specifica.

La successiva movimentazione dei laterizi, dal castello di carico fino ad arrivare al luogo di posa attraverso l'interno dell'edificio, va eseguita normalmente con transpallet, da preferire rispetto alla movimentazione manuale. Nell'uso del transpallet è buona norma:

- utilizzare transpallet motorizzati;
- movimentare un pacco di laterizi per volta;
- prevedere la presenza di almeno due persone;
- predisporre percorsi privi di ostacoli;
- interporre listelli, angolari o similari per superare eventuali piccoli dislivelli.

Nel caso di piccoli lavori, nel corso dei quali i laterizi vengono sollevati all'interno di carriole o di specifici cesti tramite l'uso di argani a bandiera o cavalletto, bisognerà realizzare un'installazione scrupolosamente conforme alle prescrizioni del produttore dell'argano, con particolare attenzione:

- alla messa in opera del parapetto, che deve consentire il rientro del carico sul ponteggio in totale sicurezza;
- alla presenza del raddoppio del montante sul quale viene montato l'argano, da terra al punto di ancoraggio dell'argano stesso (fig. 21);
- alla segregazione dell'area sottostante il paranco;
- al supplemento di ancoraggi sul ponteggio in corrispondenza dell'argano, come da indicazioni del PiMUS (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio del ponteggio).

3 IL TAGLIO DEI LATERIZI

Il taglio dei laterizi può essere effettuato sia a secco che a umido, utilizzando banchi fissi con seghe circolari o smerigliatrici angolari portatili (flessibili).

In queste attività lavorative sono presenti diverse tipologie di rischi, in particolare:

- rischio di lesioni all'udito per esposizione a livelli di pressione sonora che possono superare i 100 dB A;
- rischio di folgorazione per inadeguato isolamento elettrico della macchina o del cavo di alimentazione;
- rischio di lesioni da taglio, in particolare alle mani, sia per l'uso improprio della macchina o dell'utensile da taglio, sia per il distacco del disco abrasivo o per la sua rottura (disintegrazione). Ciò può accadere nel caso si usi un disco non compatibile con l'attrezzatura, per errato fissaggio, oppure per l'impigliamento di parti di vestiario;
- rischio di lesioni al corpo, e soprattutto agli occhi, per proiezione di frammenti di laterizio;
- nel taglio a secco, rischio di danni all'apparato respiratorio per emissione di polveri.

Per l'eliminazione o la riduzione dei rischi sopra elencati si devono adottare diverse misure preventive e protettive.

In primo luogo, vanno utilizzate macchine e utensili completamente a norma e devono essere scelte le attrezzature più adatte alla lavorazione che si intende eseguire.

A questo riguardo è fondamentale scegliere il disco da taglio e/o abrasivo idoneo:

- utilizzando soltanto dischi contrassegnati (1 – fig. 22);
- osservando la colorazione della banda che indica la velocità massima di lavorazione (2 - fig. 22);
- confrontando attentamente il numero di giri della macchina (riportato sia sull'etichetta dell'attrezzatura, sia sul libretto d'uso e manutenzione) con il numero di giri ammesso dal disco e indicato sull'etichetta del disco stesso (3 – fig. 22).

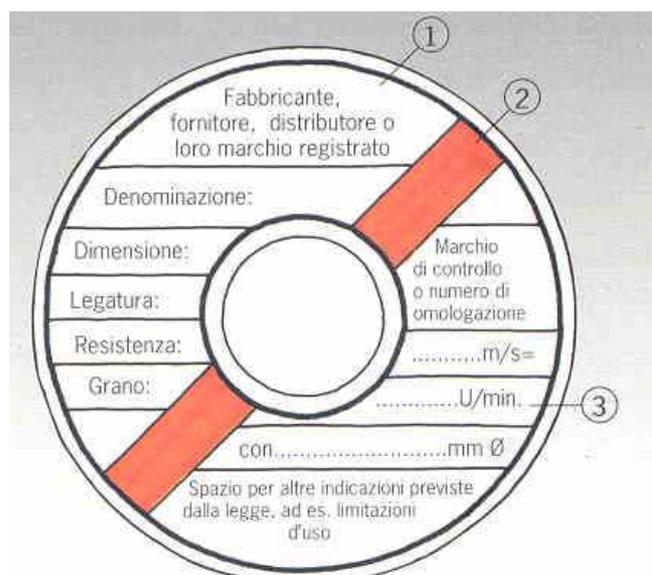



fig. 22 - Esempio di etichetta del disco da taglio - Disegno tratto da "Pietra su pietra", CTP Bolzano

In secondo luogo deve essere scrupolosamente adottato il comportamento previsto nel libretto di uso e manutenzione, in dotazione ad ogni attrezzatura di lavoro.

In particolare è necessario controllare, prima dell'uso:

- che sia presente un di solido impalcato di protezione al di sopra del posto di lavoro, quando esista il rischio di caduta di carichi soprastanti;
- che tutte le protezioni previste siano installate;
- che la macchina, ed in particolare il banco da taglio, siano posizionati perfettamente a livello e in modo stabile;
- che siano efficienti i dispositivi di accensione/arresto;
- che siano presenti gli attrezzi supplementari, quali gli spingitoi e i portapezzi.

Durante l'uso è invece necessario controllare periodicamente, a macchina ferma e non collegata a rete:

- il fissaggio del disco abrasivo, in modo da verificarne la tenuta a sollecitazioni massime;
- le condizioni di pulizia della macchina e dell'utensile per evitare accumuli di polveri;
- le condizioni del carter di protezione del disco;
- le condizioni e la qualità dell'isolamento elettrico;
- gli accoppiamenti fra i componenti rotanti, per verificarne lo stato di usura.

Per i rischi di elettrocuzione, gli utilizzatori delle macchine e utensili da taglio devono adottare queste essenziali misure preventive e protettive:

- le macchine e gli utensili utilizzati per il taglio vanno collegati a quadri e sottoquadri elettrici del tipo ASC (apparecchiature costruite in serie per cantiere) corredati della certificazione del costruttore (Legge 46/90). Sui quadri, in ogni presa utilizzata, devono essere chiaramente indicati i riferimenti alla macchina messa sotto tensione;
- a protezione della linea di alimentazione deve essere posto un interruttore magnetotermico differenziale con soglia di intervento non superiore a 30 mA;
- il funzionamento dell'interruttore e l'integrità del cavo e della spina di alimentazione vanno verificati prima dell'uso delle attrezzature;
- i cavi elettrici di alimentazione e le prese mobili devono avere un grado di protezione minimo IP67, in modo da resistere anche quando siano incautamente lasciati cadere in pozzanghere d'acqua. I cavi devono inoltre essere sostenuti in modo appropriato, fissati e disposti in modo da non venire danneggiati da vibrazioni, sfregamenti e urti;
- le macchine devono essere dotate di dispositivo di accensione a uomo presente (in caso di interruzione di corrente, e successiva fornitura, la macchina non deve ripartire automaticamente);
- i pulsanti di comando vanno incassati e protetti da anello rigido;
- gli utensili elettrici devono essere del tipo a doppio isolamento (220 V), o alimentati a bassissima tensione di sicurezza (50 V), e comunque non collegati a terra.

Per ridurre i rischi legati alla rumorosità e alle vibrazioni della macchina e dell'utensile da taglio, sono da preferire le attrezzature a minor emissione di rumore e vibrazioni, consultando le indicazioni dei produttori. In particolare, è bene scegliere i dischi che presentino fori e tagli curvilinei, soluzioni che riducono in modo sensibile le emissioni sonore e le vibrazioni trasmesse al sistema mano - braccio (fig. 23)

Il rumore è inoltre un rischio trasferibile alle aree limitrofe alla zona di taglio. Per questo, prima di eseguire la specifica lavorazione, è necessario accertarsi che la zona di taglio sia posta in un'area tale da non recare fastidio a terzi e, se necessario, segregare la postazione di lavoro.

fig. 23 - Particolare conformazione di disco da taglio per laterizi (produzione BERNER SpA) con fori e tagli curvilinei per abbattimento rumore e vibrazioni

Per i rischi residuali di lavorazione è comunque indispensabile che l'addetto al taglio, durante tale lavorazione, indossi gli specifici dispositivi di protezione individuale (DPI), e precisamente cuffia, guanti, occhiali e tuta da lavoro; e, nel caso di taglio a secco, anche la maschera.

3.1 TAGLIO A SECCO

Il taglio a secco viene realizzato con seghe circolari dotate di dischi diamantati, oppure con utensili elettrici, come la smerigliatrice angolare a disco (flessibile). In questa fase lavorativa, oltre ai rischi comuni già ricordati, vanno valutate attentamente anche le problematiche legate alla emissione di polveri e a possibili incendi, che, oltre a rappresentare un rischio per l'addetto al taglio, possono altresì interessare le aree limitrofe alla zona di taglio. Per questo motivo è da preferire, compatibilmente con le caratteristiche del lavoro da svolgere, il taglio ad acqua. Per contenere l'emissione di polveri, è opportuno scegliere macchine e utensili con aspiratori incorporati e, quando possibile, è necessario operare in un ambiente ben aerato e nel quale l'emissione di polveri non possa creare problemi a persone e cose vicine.

L'addetto dovrà fare uso dei DPI specifici per la lavorazione di taglio, e, in particolare, di mascherina con filtro antipolvere. Normalmente sono sufficienti facciali filtranti del tipo FFP1 (secondo la norma UNI-EN 149/91), meglio se dotati di valvola per l'espulsione dell'aria espirata (fig. 24).

fig. 24 - Facciale filtrante con valvola di espirazione

Per il rischio di incendio, si deve fare attenzione alla possibile proiezione di scintille emesse durante il taglio, in particolare quando si usa il flessibile:

- evitando di lavorare in prossimità di luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- orientando l'emissione di scintille verso zone totalmente prive di materiali infiammabili (erba secca, cumuli di carta e cartone , ecc..);
- provvedendo a proteggere le aree di lavoro con elementi schermanti (ad esempio con lamiere), posti fra il punto di origine delle scintille e il materiale infiammabile.

3.2 TAGLIO CON SEGHE CIRCOLARI AD ACQUA (CLIPPER)

Nel taglio a umido dei laterizi vengono usate le cosiddette clipper (riferimento normativo UNI EN 12418 - fig. 25), dotate di una pompa elettrica che porta acqua, con la duplice funzione di abbattere l'emissione di polveri e raffreddare la lama da taglio.

L'acqua di lavorazione è raccolta in una vaschetta posta sotto il piano di lavoro, che va periodicamente svuotata.

La presenza dell'acqua abbatte le polveri in modo pressoché totale; per contro produce schizzi di acqua mista a polveri, normalmente però circoscritti alla zona di taglio.

fig. 25 - Clipper per il taglio ad acqua dei mattoni

Le misure preventive da adottare nell'uso della sega ad acqua rientrano tra quelle già indicate nella parte iniziale del paragrafo 3. In particolare è necessario tenere costantemente puliti il banco di taglio e l'ambiente di lavoro e di fare uso degli specifici DPI (cuffia, guanti, occhiali e tuta da lavoro).

4 LA CONFEZIONE DI MALTE PER MURATURE: RISCHI E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ADOTTARE

Le malte per l'allettamento dei corsi di muratura sono oggi preparate secondo tre procedimenti:

- confezionamento con betoniera, miscelando inerti e leganti;
- confezionamento con betoniera di premiscelati in sacchi;
- confezionamento di premiscelati sfusi stoccati in silos.

Si ricorda a questo proposito che la confezione di malta in cantiere, nel caso di impianti e di cantieri di grandi dimensioni, è sottoposta alla marcatura CE, con sistema di controllo 2+.

Le "Norme tecniche per le costruzioni" di cui è prevista l'entrata in vigore da gennaio 2008, prevedono che, nel caso di piccole attrezzature di betonaggio, sia sufficiente effettuare uno studio preventivo della miscela, con prova iniziale presso un laboratorio ufficiale, ai sensi della legge 1086.

La preparazione delle malte per la realizzazione delle murature prevede essenzialmente una fase di stoccaggio, movimentazione e approvvigionamento dei materiali, e una fase di confezione della malta con l'uso della betoniera.

4.1 STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI NECESSARI PER IL CONFEZIONAMENTO DELLA MALTA

In modo simile a quanto indicato per lo stoccaggio dei laterizi, anche per lo stoccaggio dei prodotti che compongono la malta si devono prevedere viabilità e spazi di stoccaggio in conformità all'organizzazione di cantiere, già delineata nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e approfondita nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) dell'impresa assegnataria dei lavori.

A differenza dei pacchi di laterizi, i bancali con i sacchi di calce e cemento hanno pesi a volte doppi, e possono raggiungere 1.500 kg.

Anche i sacchi dei leganti o dei premiscelati sono normalmente consegnati in cantiere su pallet in legno e scaricati dal camion con l'uso della forca.

Individuato il luogo di stoccaggio in cantiere, è buona norma:

- predisporre una superficie orizzontale e compatta per lo scarico dei bancali, in modo che lo stoccaggio sia stabile;
- scaricare i sacchi vicino al luogo di utilizzo, senza toglierli dai pallet, in modo da tenerli sollevati dal terreno sottostante;
- sovrapporre al massimo due pallet,
- sistemare cartelli con le indicazioni dei componenti da miscelare;
- qualora lo stoccaggio avvenga all'aperto, coprire i sacchi con teli impermeabili, per garantire una buona conservazione delle confezioni (fig. 26);
- posizionare gli inerti, se previsti, su superfici pulite, meglio se su di un telo impermeabile.

Queste semplici buone regole limiteranno il rischio di ribaltamento dei materiali, con possibili conseguenze per gli operatori, e ridurrà lo sforzo fisico ripetuto.

Per l'eventuale movimentazione manuale di sacchi di malta premiscelata, legante o inerte sciolto si rimanda alle indicazioni fornite al paragrafo 7.

fig. 26- Stoccaggio dei materiali per la confezione della malta - Dal sito www.santanselmo.it

4.2 LA PREPARAZIONE DELLE MALTE CON L'USO DELLA BETONIERA

La malta per la costruzione delle murature viene normalmente prodotta in cantiere con l'uso della betoniera, sia essa una betoniera a bicchiere con caricamento manuale (più diffusa, fig. 27) o una betoniera con caricamento meccanico dei materiali (caricamento idraulico, ad inversione di marcia, attrezzatura meno diffusa, fig. 28).

fig. 27 - Betoniera a bicchiere a caricamento manuale - (Omaer Srl)

fig. 28 - Betoniera a caricamento meccanico dei materiali - (Orsi Flavio Srl)

Nell'uso della betoniera si possono presentare i seguenti principali rischi di lavorazione:

- rischio di lesioni e/o schiacciamenti per ribaltamento betoniera, se posizionata in modo non sufficientemente stabile;
- eventuale rischio di caduta di materiali dall'alto;

CARICHI

- rischio di lesioni per contatto accidentale con organi in movimento, ovvero per l'impigliamento in essi di parti di vestiario dell'operatore;
- rischio di lesioni gravi e/o mortali da folgorazione elettrica per mancanza di messa a terra o, più spesso, per inadeguato isolamento elettrico del cavo di alimentazione;
- rischio di lesioni all'udito per la rumorosità della macchina;
- irritazioni alle mani, dermatiti e danni all'apparato respiratorio per contatto con il cemento e gli additivi utilizzati nella malta

Per prevenire e proteggersi da questi rischi, è necessario verificare, inizialmente e con attenzione, l'attrezzatura, accertandosi di usare sempre una betoniera sicuramente a norma, dotata di regolare libretto d'uso e manutenzione, i cui contenuti devono essere seguiti scrupolosamente.

Sono inoltre fondamentali, prima dell'uso, i seguenti controlli:

- la macchina deve essere posizionata in maniera tale da evitare pericoli di ribaltamento durante l'esercizio;
- tutti gli organi di trasmissione del moto devono essere adeguatamente protetti (motore e cinghia di trasmissione - fig. 29);
- il volano della betoniera a bicchiere deve avere i raggi accecati (fig. 29);
- nella betoniere a bicchiere deve essere presente la protezione, superiore e laterale, del pedalino di sgancio del bicchiere (fig. 29);
- se la macchina è posta sotto il raggio d'azione di un mezzo di sollevamento (gru e simili) o nelle immediate vicinanze di ponteggi, deve essere costruito un solido impalcato di protezione, di altezza, da terra, non maggiore di 3 metri (fig. 30);
- verificare il collegamento della betoniera all'impianto di terra e a quadri e sottoquadri elettrici del tipo ASC (apparecchiature costruite in serie per cantiere), corredati della certificazione del costruttore;
- nelle betoniere ad inversione di marcia devono essere presenti le protezioni della pala caricatrice, su ambo i lati (griglie di protezione movimenti pala),
- il dispositivo di fine corsa della pala raschiante e il comando di trascinamento della pala devono essere a "uomo presente";
- le betoniere con benna di sollevamento devono essere dotate di motore autofrenante e del dispositivo di fine corsa automatico per l'arresto della benna in posizione verticale.

Protezioni organi di trasmissione del moto

Volano con raggi accecati

“Funghetto” per arresto di emergenza

Protezione pedalino di sgancio bicchiere

Protezioni corona e pignone

fig. 29 - Elementi fondamentali di protezione della betoniera

fig. 30 - Predisposizione della tettoia. Altezza massima: tre metri sopra la postazione della betoniera

Per i rischi di elettrocuzione si devono adottare le seguenti misure preventive e protettive essenziali:

- le betoniere devono essere collegate a quadri e sottoquadri elettrici del tipo ASC (apparecchiature costruite in serie per cantiere) corredati della certificazione del costruttore (Legge 46/90). Su di essi, in ogni presa utilizzata, devono essere chiaramente indicati i riferimenti alla macchina messa sotto tensione;
- a protezione della linea di alimentazione deve essere installato un interruttore magnetotermico differenziale con soglia di intervento non superiore a 30 mA;
- va verificato, prima dell'uso, il funzionamento dell'interruttore e l'integrità del cavo e della spina di alimentazione;
- i cavi elettrici di alimentazione devono essere protetti in cavidotti e preferibilmente interrati, oppure sostenuti in modo appropriato; comunque fissati e disposti in modo da non essere danneggiati da vibrazioni, sfregamenti, urti e impigliamenti;
- le macchine devono essere dotate di dispositivo contro il riavviamento accidentale, per interruzione e ritorno dell'alimentazione (in caso di ritorno dell'alimentazione, la macchina non si deve riavviare);
- i pulsanti di comando devono essere incassati e protetti da anello rigido.

Si segnalano infine le attenzioni che devono essere adottate dagli addetti alla betoniera:

- poiché non devono assolutamente essere effettuate manutenzioni su organi in movimento, prima di qualsiasi operazione di manutenzione va sempre interrotta l'alimentazione di corrente, staccando la spina di pertinenza e apponendo un cartello specifico di avvertimento (intervento di manutenzione in corso);
- non si devono mai introdurre attrezzi e utensili nel bicchiere della betoniera, quando è in rotazione.

Da ultimo ricordiamo che le betoniere sono macchine piuttosto rumorose; di conseguenza, al momento dell'acquisto, va controllato il livello di emissione rumorosa riportato nel libretto e/o sulla targhetta della macchina, scegliendo quelle con valori più bassi. A tale proposito si segnala che i modelli a giunto cardanico sono caratterizzate da emissione di rumore di gran lunga inferiore, in quanto eliminano la rotazione sulla corona,.

Su questo ultimo aspetto, si segnala che secondo il D.P.R. 24/07/96 n° 459 (Regolamento d'attuazione direttiva macchine) la macchina con parti in movimento "*deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della possibilità di disporre di mezzi atti a ridurre il rumore, in particolare alla fonte*" (DPR 459/96, allegato I, punto 1.5.8).

Inoltre, in base al recente dettato normativo (Decreto Legislativo n° 195/2006 divenuto il nuovo Titolo V-bis del Decreto Legislativo 626/94) si ricorda che il datore di lavoro, nelle attività lavorative rumorose, deve necessariamente fornire ai lavoratori i dispositivi di protezione (DPI) quando il livello di esposizione giornaliera al rumore (LEX, 8h) è superiore a 80 dB(A) e il valore di picco supera i 135 dB(C) picco .

In tali situazioni il datore di lavoro è obbligato a verificare l'efficacia dei DPI scelti.

5 LA COSTRUZIONE DELLE MURATURE: RISCHI E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ADOTTARE

La specifica attività di costruzione delle murature presenta rischi di lavorazione simili, pur variando le differenti tipologie di laterizi impiegati: non cambia molto, infatti, se si tratta di un muro monostrato, di una parete mista o di una muratura doppia. Si ha sempre a che fare soprattutto con rischi di natura ergonomica (legati alle continue e ripetute operazioni di posa dei laterizi) e/o rischi legati alla salute del lavoratore a seconda del tipo di prodotti utilizzati per la malta e per la pulizia della muratura.

Ciò che incide profondamente, ai fini della sicurezza, è l'esigenza di dover realizzare alcune murature in quota, con differenti gradi di rischio di caduta dall'alto di persone e materiali e, di conseguenza, con differenti opere provvisionali da utilizzare.

Si tratteranno quindi separatamente la costruzione delle murature di facciata e quella dei muri interni, con uno specifico preambolo dedicato all'uso del ponteggio e alle novità introdotte dal Decreto Legislativo 235/2003.

5.1 USO DEL PONTEGGIO – IL DECRETO LEGISLATIVO 235/2003 E IL PIMUS (PIANO DI MONTAGGIO, USO E SMONTAGGIO)

Pur essendo i muratori semplici utilizzatori del ponteggio, è bene ricordare che il recente Decreto Legislativo 235/03, entrato in vigore il 19 Luglio 2005, prevede che i datori di lavoro delle imprese che montano, smontano o trasformano ponteggi debbano:

- far predisporre, a mezzo di persona competente, il cosiddetto PiMUS (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio del ponteggio);
- dimostrare che le loro maestranze e i loro preposti al montaggio e smontaggio del ponteggio hanno svolto un corso di formazione secondo i contenuti definiti in uno specifico accordo Conferenza Stato – Regioni, normalmente organizzato dagli organismi paritetici del settore (Scuole edili e/o Comitati Territoriali Paritetici); l'attestato al corso dovrà essere ottenuto, salvo proroghe, entro il 23 febbraio 2008.

I muratori che utilizzeranno il ponteggio dovranno prendere visione e seguire scrupolosamente le indicazioni dei contenuti del PiMUS, che deve contenere il disegno del ponteggio (planimetria, prospetti e sezioni), la posizione, il numero e il tipo degli ancoraggi, la portata degli intavolati e dei ponti di carico, nonché le norme per un corretto montaggio, smontaggio e utilizzo in sicurezza dello stesso.

5.2 COSTRUZIONE DELLA MURATURA PERIMETRALE ESTERNA

La muratura esterna viene normalmente realizzata senza opere provvisionali fino all'altezza di 2 metri dal piano di calpestio, e quando tale piano si trova in una posizione senza rischi di caduta nel vuoto. Quando il piano di calpestio si trova in quota (ad esempio, solaio del primo piano e solaio piani successivi al primo), la costruzione delle murature di facciata dovrà essere realizzata solo dopo aver installato il ponteggio perimetrale al fabbricato, con regolari parapetti. Tale misura deve essere necessariamente prevista sia quando la muratura viene eseguita dall'interno, sia quando viene eseguita dall'esterno del fabbricato.

5.2.1 Uso del ponteggio nella costruzione della muratura perimetrale esterna di rivestimento

I rischi legati all'utilizzo dell'opera provvisionale riguardano essenzialmente:

- la caduta di persone per le lavorazioni in quota;
- la caduta di materiali per le lavorazioni in quota;
- il cedimento del ponteggio per sovraccarico e/o per basi di appoggio mal realizzate;
- il cedimento del ponteggio per numero e qualità degli ancoraggi non conforme alle specifiche esigenze tecniche;
- il cedimento dell'intavolato del ponteggio per sovraccarico dei materiali;
- l'inciampo sull'intavolato, con possibile caduta di persone e/o di materiali per una disorganica distribuzione dei materiali stessi sull'intavolato e/o per una scarsa pulizia dagli sfridi di muratura.

Si analizzeranno separatamente i punti richiamati.

In merito al primo punto (caduta di materiali e persone per le lavorazioni in quota) è indispensabile rimarcare la necessità del rispetto assoluto della normativa tecnica, che impone la dotazione, su tutti i lati del ponteggio con rischio di caduta, di un regolare parapetto alto almeno 1 metro, con tavola parapiede alta almeno 20 centimetri, corrente superiore e corrente intermedio distanti tra loro non più di 60 centimetri (figg. 31 e 32).

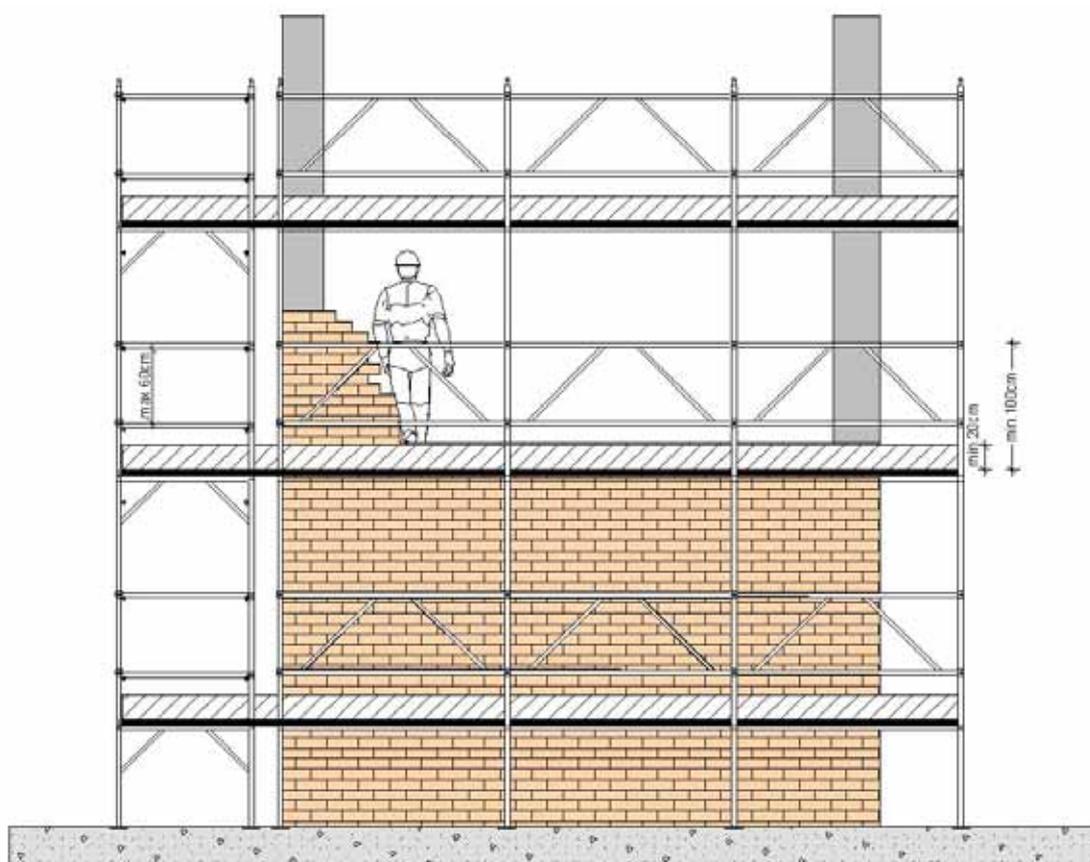



fig. 31 - Ponteggio con parapetto alto almeno 1 metro

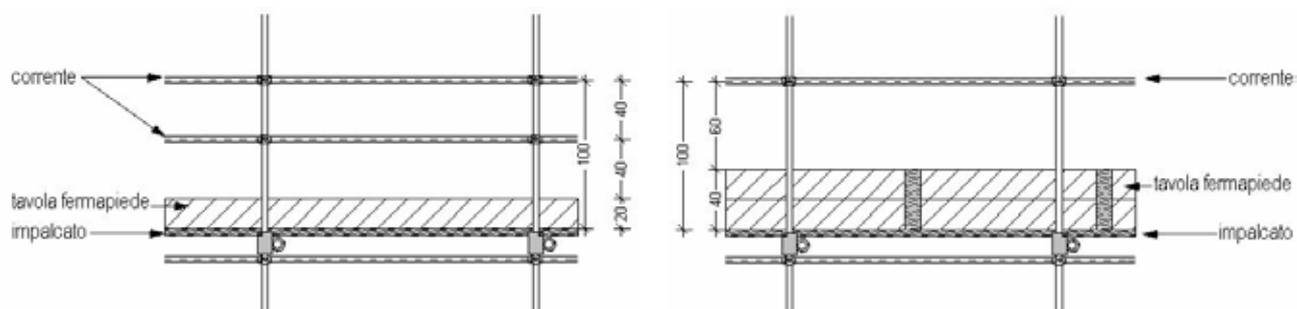



fig. 32 - Dettaglio dei parapetti del ponteggio

Va inoltre ribadito l'obbligo, per i muratori che operano sul ponteggio, di non rimuovere alcun elemento del ponteggio (diagonali, correnti, tavole, parapetti completi) solo perché considerato disagevole per la lavorazione: ogni eventuale modifica deve essere preventivamente autorizzata dal preposto, anche attraverso verifiche dei contenuti del PiMUS.

Soprattutto si rammenta che anche la parte interna del ponteggio deve essere dotata di parapetto nel caso tra il filo del fabbricato e la prima tavola dell'intavolato limitrofa al fabbricato stesso si abbia una distanza superiore a 20 centimetri.

Il parapetto può essere evitato prolungando l'intavolato verso l'edificio, predisponendo una specifica mensola a sporgere che riduca a meno di 20 centimetri la distanza tra il fabbricato e l'intavolato del ponteggio (fig. 33).

La mensola sarà rimossa quando, con la realizzazione del muro, si raggiungerà la mensola stessa e pertanto la distanza tra muro e intavolato risulterà inferiore a 20 centimetri.

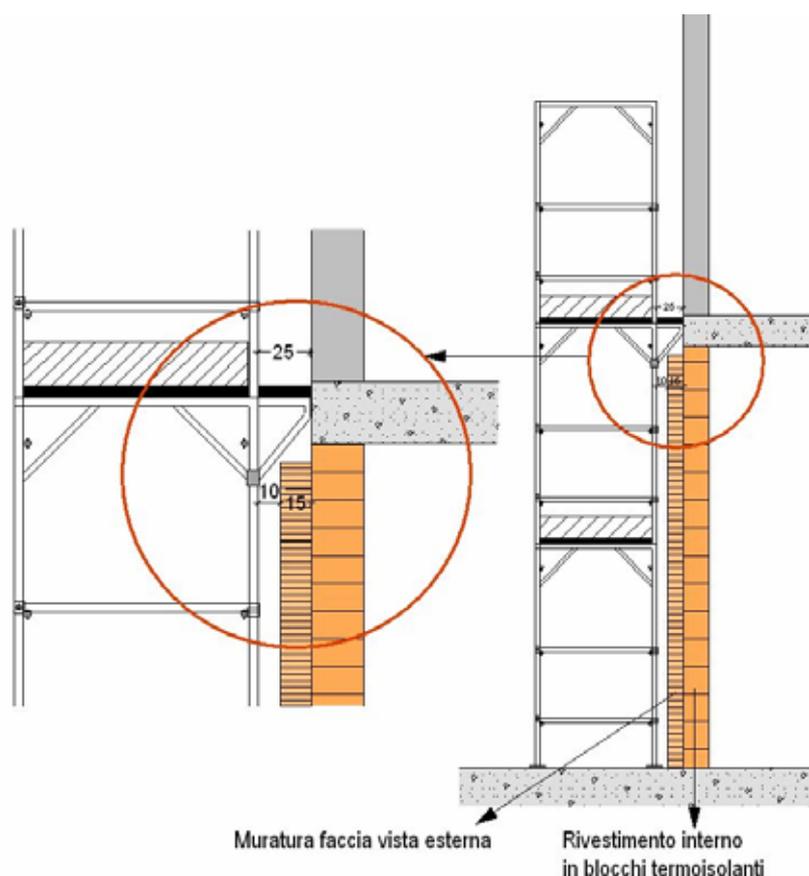



fig. 33 - Prolungamento dell'intavolato verso l'edificio

In merito al secondo punto (caduta dei materiali dall'alto – sfridi di muratura – nella zona del ponteggio sottostante la lavorazione), vanno adottate le seguenti misure:

- quando possibile, va impedito il transito di persone, chiudendo il ponteggio (con pannelli di tamponamento o, quando sufficiente, semplice rete arancione tipo tenax o nastro bianco rosso; in alternativa, con transenne metalliche, delimitando le zone intorno al ponteggio);
- quando è necessario mantenere il transito delle persone nella zona sottostante, la zona va protetta con mantovane o parasassi sui lati esterni del ponteggio, nonché con la completa chiusura dell'intavolato sovrastante la zona di passaggio (figg. 34 e 35).

fig. 34 - Mantovana o parasassi

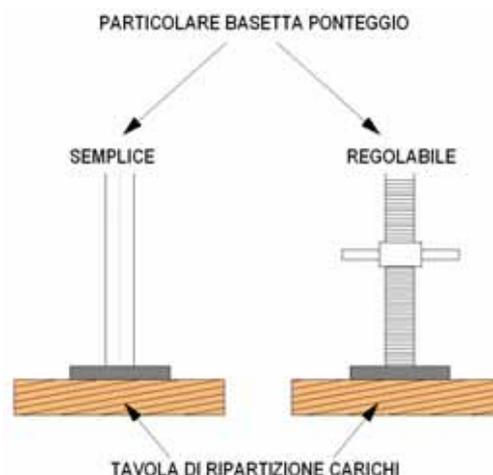
fig. 35 - Intavolato per la protezione della zona di passaggio

In merito al terzo punto (possibile cedimento del ponteggio per base di appoggio non conforme), è buona norma, prima dell'utilizzo, accertarsi che sotto ogni montante sia posizionata una specifica basetta e sotto la basetta sia presente una tavola di ripartizione del carico del montante (figg. 36 e 37).

PARTICOLARE BASETTA PONTEGGIO

SEMPLICE

REGOLABILE

TAVOLA DI RIPARTIZIONE CARICHI

figg. 36 e 37 - Partenza del ponteggio con basette e tavole di ripartizione del carico

Il terreno di appoggio della tavola deve essere costipato e, se necessario, deve essere previsto, alla base, uno strato di sabbiella o di stabilizzato.

Il muratore non deve salire sul ponteggio qualora siano stati realizzati appoggi completamente fuori norma, come quello evidenziato in fig. 38.

Per ciò che riguarda gli ancoraggi, va segnalato che, quando si realizza il muro esterno, è spesso necessario spostare gli ancoraggi realizzati con tasselli e golfari (fig. 39 e 40), sostituendoli con altri del tipo a cravatta (o a vitone quando consentito).

fig. 38 - Partenza del ponteggio insicura e completamente fuori norma

A questo proposito si ricorda che gli ancoraggi, assieme alla verticalità dei montanti e alla stabilità del loro punto di appoggio, sono elementi fondamentali per la resistenza e la solidità del ponteggio, quindi per la sicurezza di chi lo usa.

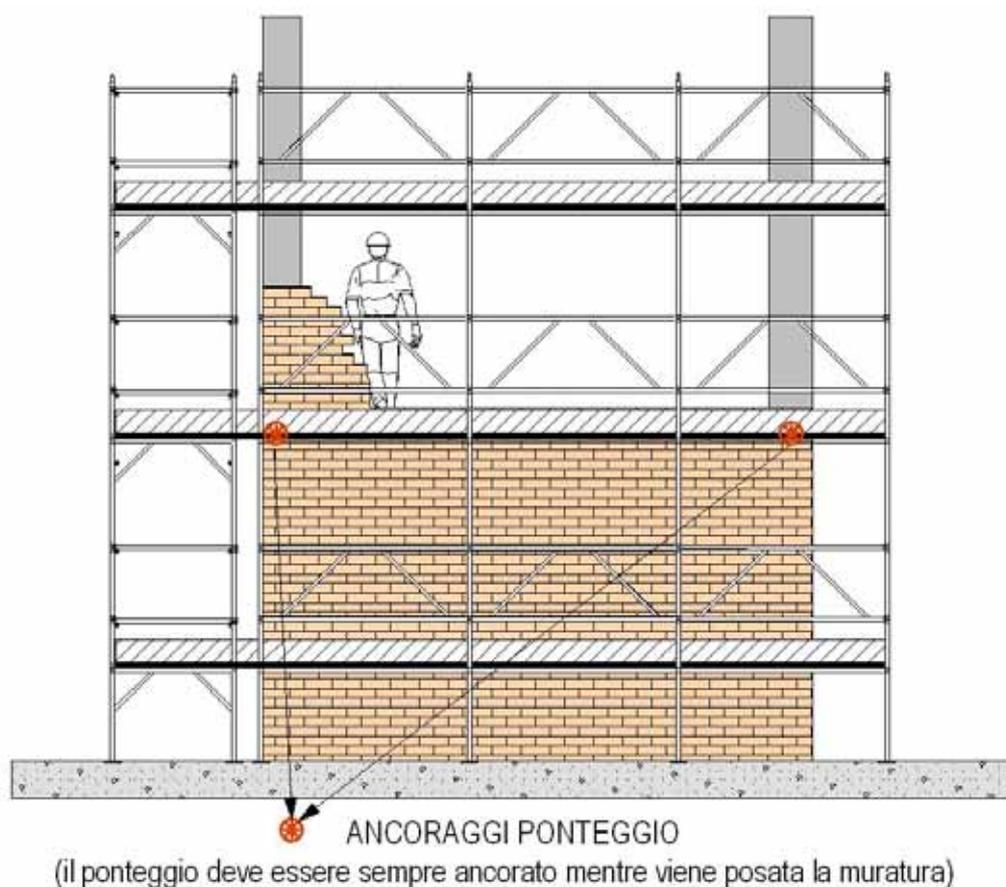



fig. 39 - Esecuzione della muratura faccia vista esterna mediante utilizzo del ponteggio ancorato

Proprio per la loro importanza, l'eventuale rimozione degli ancoraggi potrà avvenire solo su consenso del direttore tecnico di cantiere e/o del capocantiere e previa verifica delle disposizioni impartite nel PiMUS e dei suggerimenti forniti dal Coordinatore per l'esecuzione, quando presente.

La buona norma richiede che la rimozione di un ancoraggio avvenga solo dopo la preventiva messa in opera di un ancoraggio alternativo a quello da rimuovere, in modo che il ponteggio mantenga sempre il numero e la sostanziale distribuzione degli ancoraggi prevista nel PiMUS

fig. 40 - Ancoraggio al marcapiano, con muratura faccia vista sottostante

Pertanto i lavatori addetti alla costruzione del muro dovranno sottoporre il problema della rimozione o sostituzione degli ancoraggi al capocantiere e al coordinatore della sicurezza.

In merito al quinto punto (possibile cedimento dell'intavolato del ponteggio), si segnala l'importanza di adottare le misure preventive e protettive di seguito elencate.

- Non sovraccaricare mai le tavole del ponteggio, effettuando piuttosto una distribuzione lineare del carico ed evitando, in ogni caso, di superare i carichi di esercizio previsti dal costruttore. Tali carichi sono di 150 kg/m^2 per i ponteggi da manutenzione e di 300 kg/m^2 per i ponteggi da costruzione. Va inoltre segnalato che le autorizzazioni ministeriali per i ponteggi prevedono normalmente un intavolato con sovraccarico massimo, un secondo intavolato (sottoponte di sicurezza), e alcuni intavolati completamente scarichi (il loro numero è legato ai calcoli svolti dal produttore ed è specificamente previsto nelle indicazioni del libretto del ponteggio). Si rammenta inoltre che il peso di un cassoncino riempito di malta , di dimensioni 67x45 cm e alto 18 cm, è dell'ordine di 70 kg, mentre il peso di un solo metro quadrato di blocchi per murature di spessore 20 cm è dell'ordine di 170 kg, peso che, sommato a quello di una persona, fornisce già il massimo carico per metro quadrato dell'intavolato da costruzione.
- I laterizi, temporaneamente depositati sull'intavolato, non devono eccedere in altezza il livello della tavola fermapiede, affinché ne sia impedita, in caso di urto accidentale, la caduta nel vuoto. Questo richiede necessariamente di sovrapporre un limitato numero di laterizi e, se necessario, di aumentare l'altezza della tavola fermapiedi del ponteggio, normalmente di 20 centimetri.
- I movimenti delle persone sull'intavolato devono risultare sufficientemente agevoli: è quindi opportuno lasciare almeno 60 centimetri disponibili per il passaggio dei lavoratori (l'art, 29 del DPR 164/56 prevede appunto 60 centimetri. in caso di andatoie destinate al passaggio dei soli lavoratori).

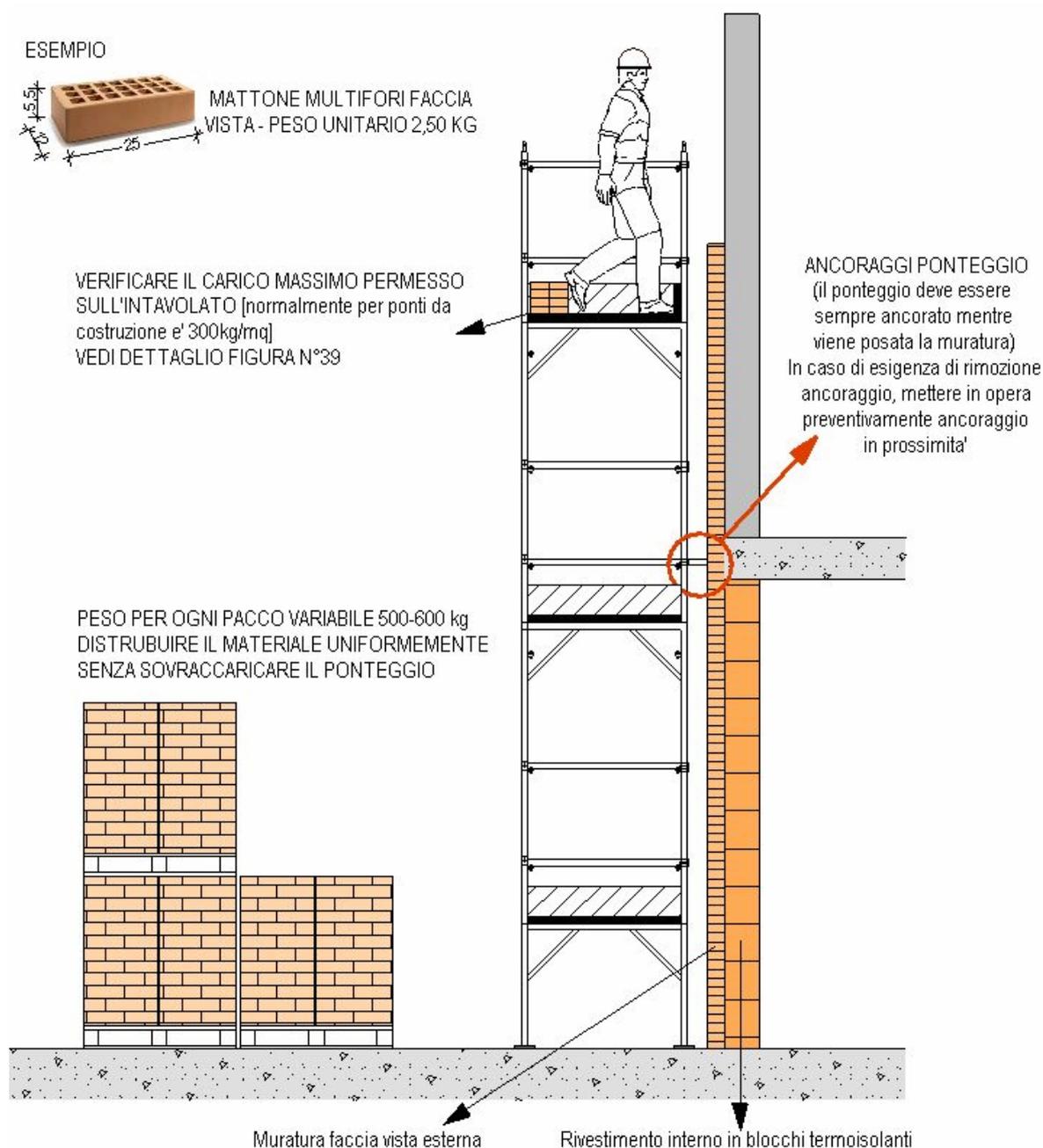



fig. 41 - Ancoraggi del ponteggio. Nel caso sia necessario rimuovere un ancoraggio, si deve mettere preventivamente in opera un ancoraggio sostitutivo, in prossimità.

In pratica, è quindi buona norma usare ponteggi con portate dell'intavolato fino a 300 kg/m^2.

Si consiglia di sistemare sull'intavolato due file affiancate di mattoni,. con sovrapposizione massima di 6 file, quando l'altezza del singolo mattone è di 5÷6 cm. Con mattoni multifori di dimensioni e peso come quelli in fig. 9 e 10 (25x12x5,5 cm), si raggiungono pesi complessivi pari a 120 kg/m, che, sommati al peso del cassoncino di malta (circa 70 kg) e al peso della persona, si avvicinano al peso massimo consentito. Qualora si posizionino 3 file affiancate di mattoni è necessario non superare la sovrapposizione massima di 4 file una sopra l'altra, raggiungendo, anche in questo caso, 120 kg/m di soli mattoni.

Nelle condizioni indicate in fig. 42, quando le file dei mattoni eccedono l'altezza della tavola

fermapiede, è necessario innalzare tali tavole fino a 40 cm, per evitare cadute accidentali dei laterizi dal ponteggio.

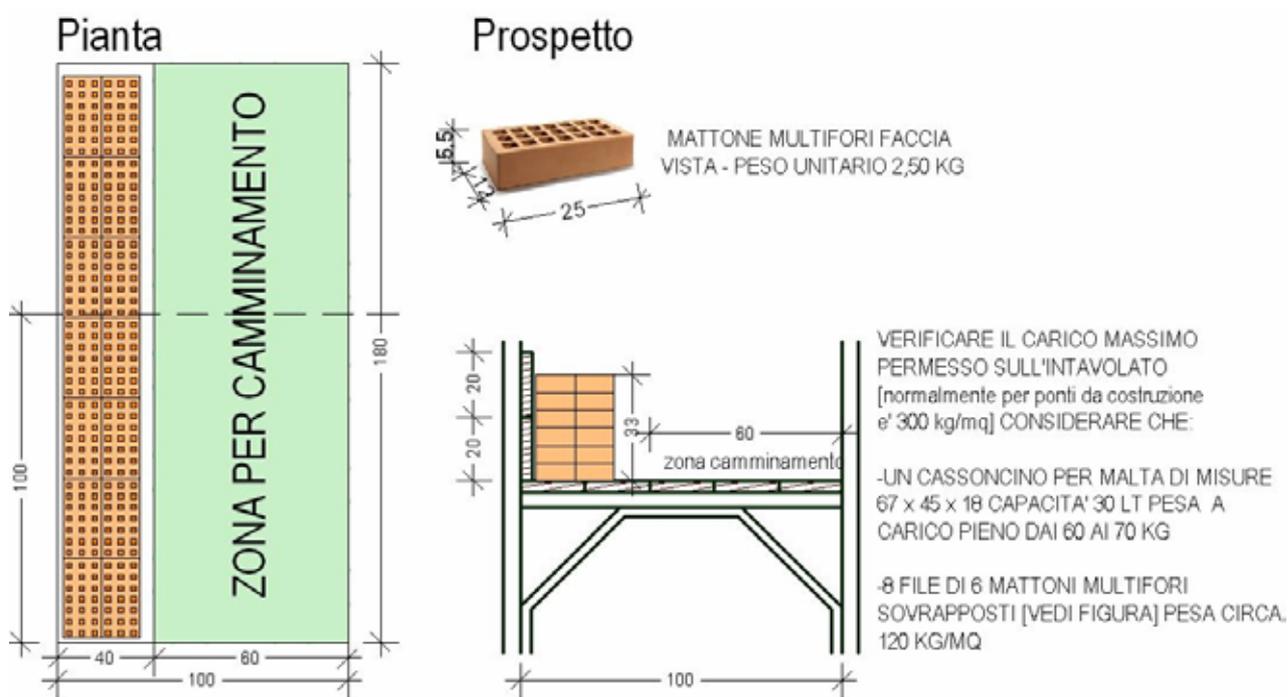



fig. 42 - Particolare del deposito di materiale sull' intavolato del ponteggio

In merito al sesto e ultimo punto, si segnala la necessità di prevenire l'eventuale inciampo sull'intavolato del ponteggio garantendo una costante pulizia dell'intavolato dai residui di lavorazione (figg. 43 e 44).

figg. 43 e 44 - Esempi di tavolati ingombri dai residui di lavorazione. I tavolati devono essere costantemente puliti durante la costruzione del muro

5.2.2 Uso del ponteggio nella posa in opera di muratura perimetrale esterna con blocchi normali o termoisolanti

Nel caso di costruzione della muratura perimetrale esterna con blocchi, normali o termoisolanti, valgono le considerazioni già fatte nel precedente paragrafo. In questo caso si può utilizzare il ponteggio esterno (fig. 45) o realizzare la posa dall'interno: in ogni caso il ponteggio perimetrale dovrà essere montato per tutte le lavorazioni a quota superiore a 2 metri.

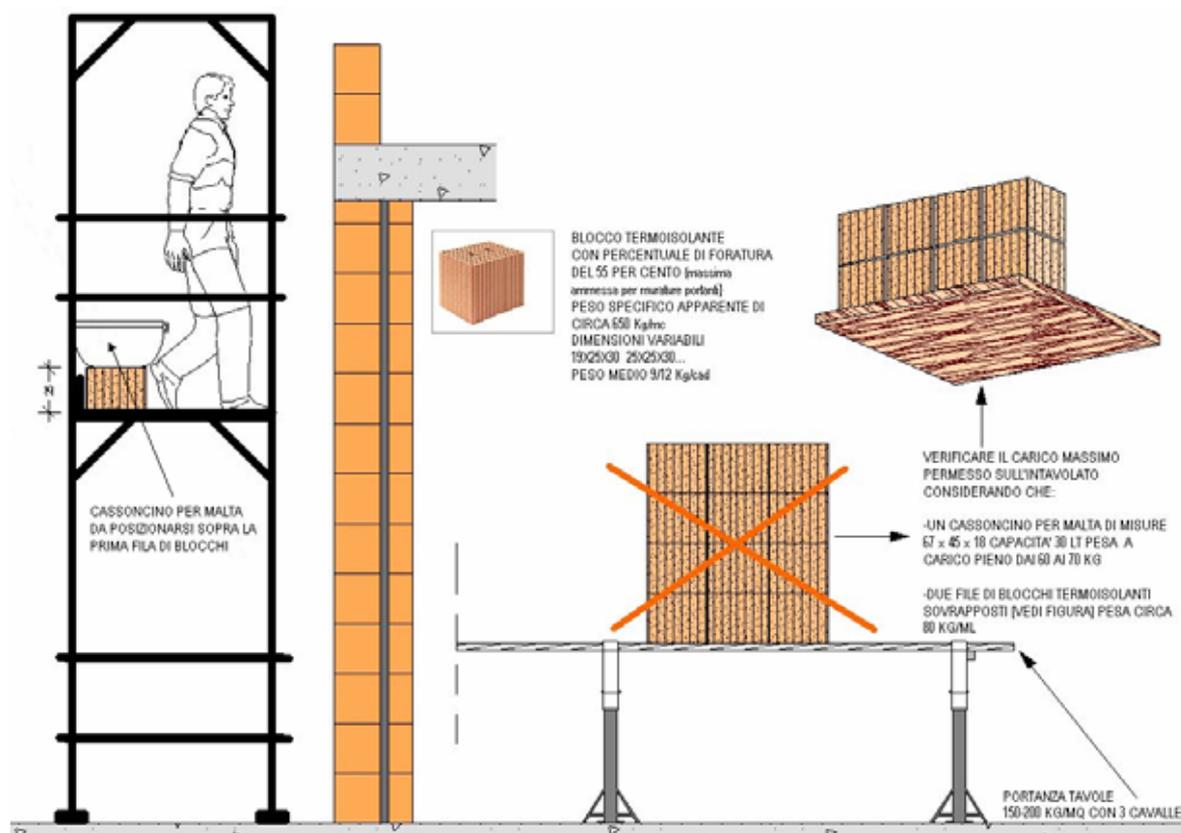



fig. 45 - Particolare. Sovraccarico sull'intavolato del ponteggio e del ponte su cavalletti

Relativamente all'uso delle opere provvisionali e al carico massimo sugli intavolati, l'unica differenza da tenere in considerazione è semplicemente quella relativa al diverso peso dei materiali impiegati. In particolare, nel caso di parete esterna con blocchi termoisolanti in laterizio di dimensioni standard 25x30x25 cm, si consiglia la distribuzione di fig. 46, con due file di blocchi sovrapposti. In questo caso, poiché i blocchi hanno un peso medio di circa 12 kg cadauno, si ha un peso di circa 100 kg/m che, sommato al peso del cassoncino di malta e del lavoratore, raggiunge il peso limite dell'intavolato.

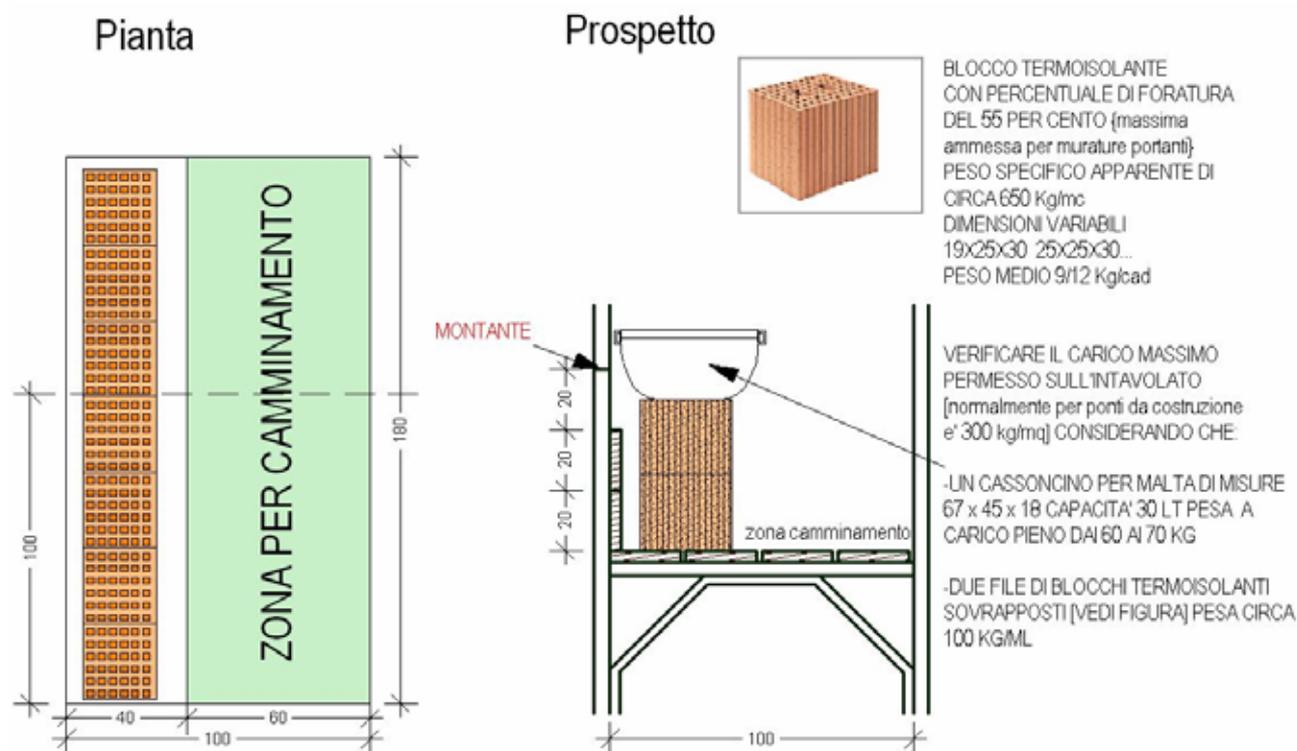



fig. 46 - Particolare del deposito di materiale sull'intavolato del ponteggio

5.2.3 Particolarità per costruzione di murature armate perimetrali esterne

Le murature armate si possono ricondurre a tre tipologie fondamentali:

- doppio muro di laterizi con intercapedine che forma il cassero per l'armatura ed il getto del cls (fig. 47);
- murature realizzate con blocchi aventi uno o più fori utili per accogliere l'armatura e il getto;
- "*murature con l'armatura verticale concentrata in piastrini ottenuti in blocchi cassero o in vuoti realizzati nella muratura*" (dal volume "La realizzazione di murature in laterizio", Norberto Tubi, edizioni Laterservice, quinta edizione aprile 2004 – fig. 48);

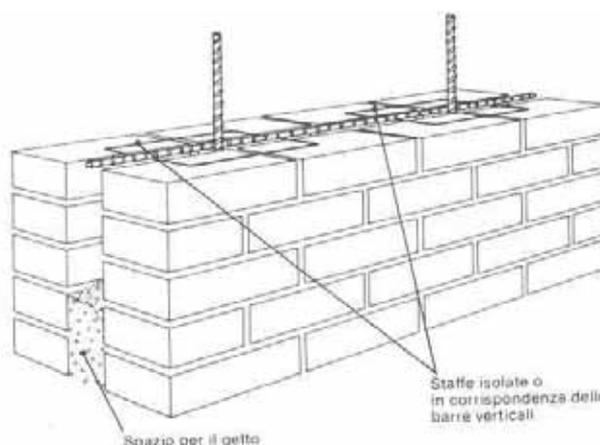



fig. 47 - Muratura armata realizzata con doppio muro e intercapedine come cassero per l'armatura e il getto (dal volume "La realizzazione di murature in laterizio" – op. cit.)

Ai fini della sicurezza nella costruzione della muratura, ciò che differenzia sostanzialmente le murature armate da quelle tradizionali mono o pluristrato, è la

presenza di armatura all'interno della muratura: ciò richiede una fase di posa suppletiva, da integrare con il getto e l'eventuale vibrazione del calcestruzzo o la costipazione della malta.

La posa delle armature, pur non aumentando sostanzialmente le difficoltà di cantiere, presenta alcuni rischi aggiuntivi quali:

- rischi di taglio durante la confezione delle armature in cantiere;
- rischi da urti, contatti e abrasioni accidentali durante la movimentazione e posa delle barre.

Durante tali fasi è dunque necessario fare uso degli specifici DPI e, in particolare, di guanti da lavoro che consentano buona sensibilità e, al contempo, resistenza meccanica all'abrasione.

Anche in questo caso, il ponteggio perimetrale avrà le funzioni di protezione e salvaguardia verso il vuoto, ad impedire le cadute dall'alto.

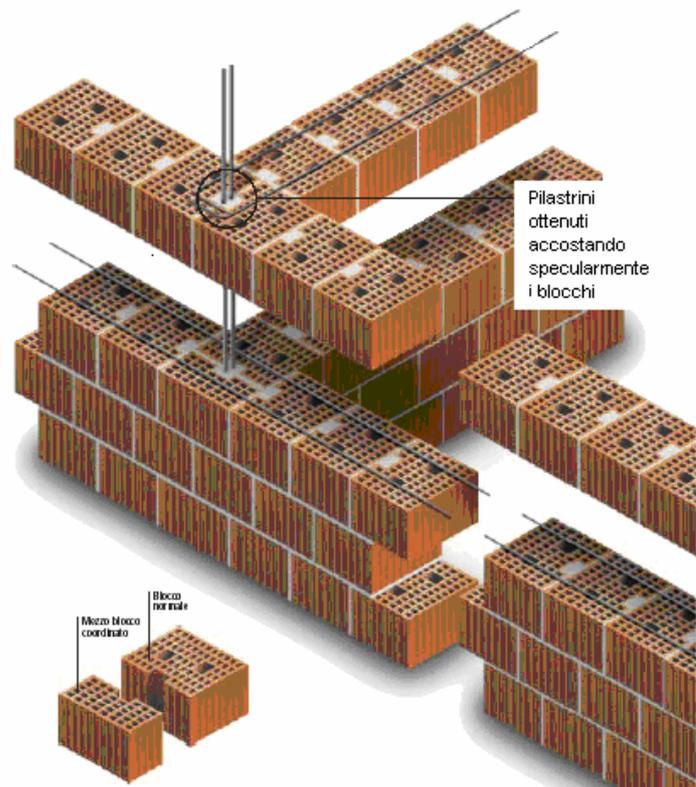



fig. 48 - Murature armate con armatura nei "pilastrini" ricavati accostando i blocchi in laterizio – Blocchi Alveolater®

5.2.4 Particolarità per la costruzione di murature perimetrali esterne in blocchi rettificati

Nel primo capitolo si è parlato di murature in blocchi rettificati, e di come la presenza di blocchi con facce di posa planari grazie al processo di "rettifica", dia luogo a murature caratterizzate da giunti di malta molto sottili, dell'ordine di 1-2 mm. di spessore.

I giunti sottili richiedono una malta speciale e possono essere realizzati secondo due modalità:

- la prima, meno diffusa, immergendo in una bacinella, per 1-2 centimetri la superficie del blocco da posare (figg. 49 e 50);
- la seconda, con l'impiego di un particolare rullo stendimalta (foto 51), più pratica, più ergonomica e più diffusa.

fig. 49 - Immersione del blocco rettificato nella bacinella - (dal sito www.fantiniscianatico.it)

fig. 50 - Superficie di posa del blocco immersa nella malta speciale (foto Fantini Scianatico)

fig. 51- Posa della malta con rullo stendimalta – (foto Wienerberger italia)

Entrambe queste modalità di posa non presentano rischi particolari di lavorazione rispetto alle murature tradizionali, se non il rischio di schizzi o di contatto con la malta, ai quali si deve far fronte con l'uso di semplici dispositivi di protezione individuale (DPI - guanti, tuta e occhiali).

Poiché, dunque, la malta speciale consente spessori dei giunti particolarmente ridotti, si riduce di conseguenza in modo rilevante il quantitativo di malta da miscelare, che può così essere direttamente preparata in prossimità della zona di posa, con bacinella e utensile per miscelazione.

5.3 COSTRUZIONE DELLE MURATURE INTERNE DELL'EDIFICIO

Completato il paramento esterno verrà realizzata la muratura interna, sia quella perimetrale sia quella necessaria per suddividere i vari ambienti dell'edificio. Normalmente la muratura interna è eseguita mediante l'utilizzo di ponti su cavalletti, da impiegare con altezza massima di 2 metri dal piano stabile.

5.3.1 Utilizzo del ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti può essere realizzato con tavoloni in legno di 4 metri e spessore di 5 centimetri (con larghezza minima dell'intavolato pari a 90 centimetri). Le tavole devono essere ben accostate tra loro e non devono sporgere a sbalzo dal cavalletto per più di 20 centimetri.

Con intavolati lunghi 4 metri è sempre bene avere almeno 3 cavalletti, due laterali ed uno intermedio.

Anche nell'uso del ponte su cavalletti, come per il ponteggio, occorre creare una robusta base di appoggio ed evitare di sovraccaricare il piano di calpestio con quantità eccessive di materiali.

Se la base di appoggio non offre garanzie sufficienti di stabilità, questa va preventivamente compattata e, alla base dei cavalletti, vanno interposte tavole di ripartizione del carico (fig. 52)

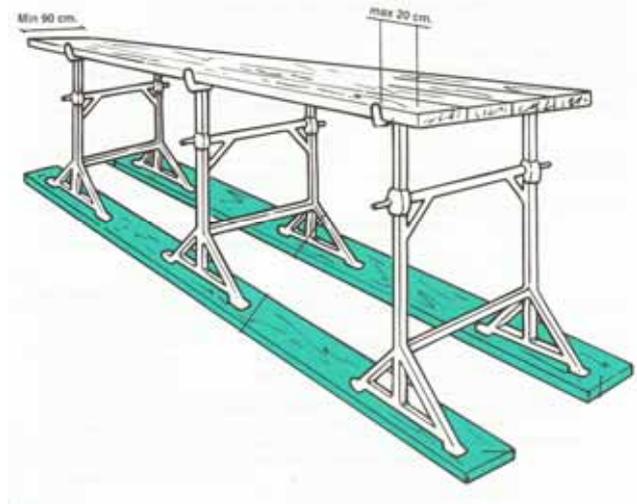



fig. 52 - Ponte su cavalletti con tavole di ripartizione del carico

L'accesso al ponte su cavalletti deve avvenire mediante una scala portatile doppia: non vanno utilizzate scale semplici appoggiate all'intavolato del ponte (fig. 53).

fig. 53 - Uso di ponte su cavalletti in cantiere, con scala doppia per l'accesso

5.3.2 Costruzione della muratura interna perimetrale con blocchi normali o termoisolanti

I blocchi, in laterizio normale o termoisolante, devono essere ben distribuiti sull'intavolato del ponte su cavalletti, come indicato nelle figg. 54 e 55, per garantire la resistenza dell'intavolato e la facilità dei movimenti dell'operatore durante la costruzione del muro.

E' consigliabile allineare una sola fila di blocchi larga 30 centimetri, in modo da avere una superficie libera per il passaggio del lavoratore larga almeno 60 centimetri.

Un normale ponte su tre cavalletti con tavole in legname 30 x 5 x 400 cm, può resistere a carichi di 300 kg/m^2 circa. Su di un metro di intavolato, dunque, oltre al muratore (circa 80 kg), si possono posizionare due file sovrapposte di blocchi (circa 100 kg/m) e un cassoncino per la

malta (circa 60 – 70 kg a carico pieno). In questo modo è garantita sia la portata dell'intavolato sia la buona agibilità dei movimenti durante la posa del muro.

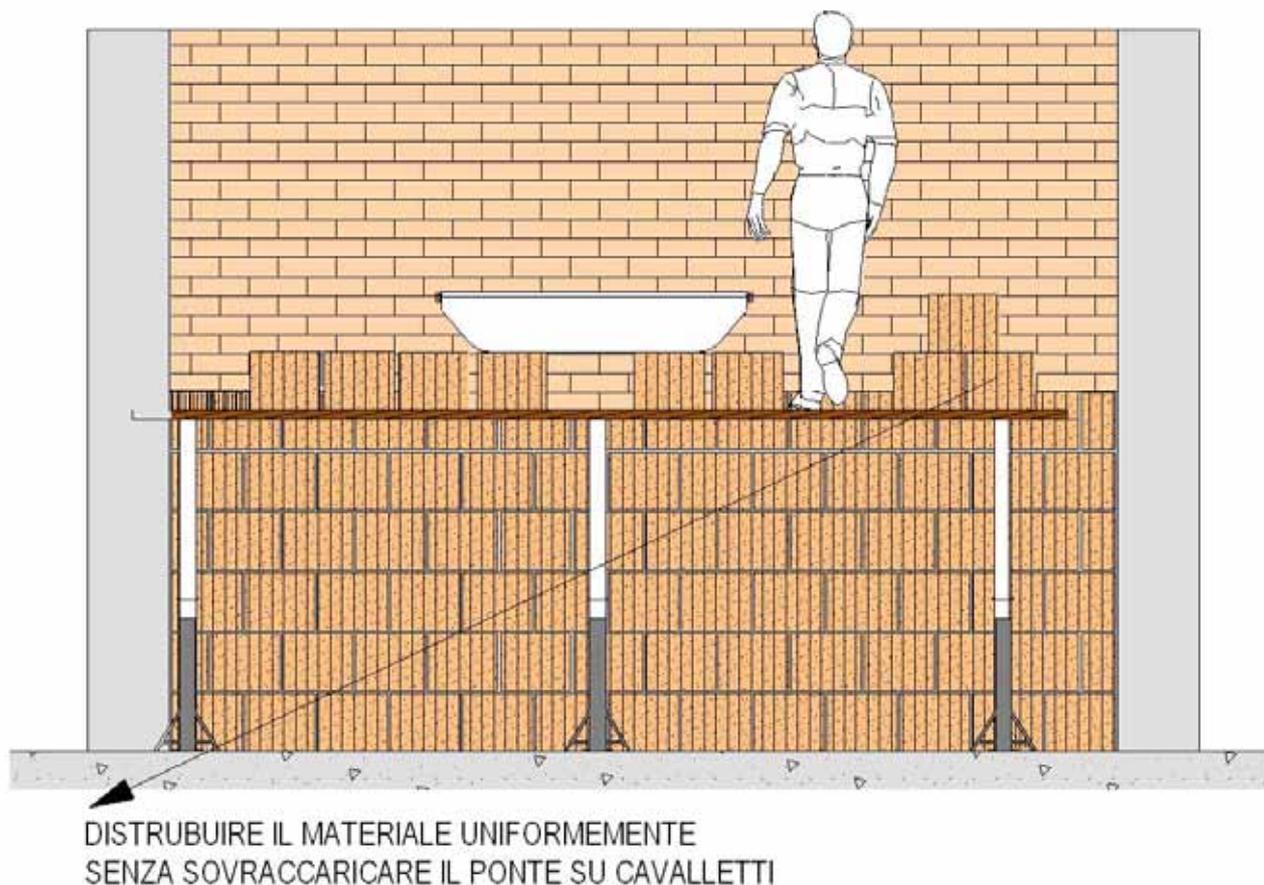



fig. 54 - Esecuzione muratura interna di tamponamento in blocchi con l'uso di ponte su cavalletti

A seconda che il lavoratore sia destro o mancino, posizionerà il cassoncino della malta e i laterizi dalla parte a lui più comoda per la lavorazione: se è destro, avrà alla sua destra il cassoncino e, dalla parte opposta, i laterizi; viceversa se è mancino.

Per una buona ergonomia del lavoro è inoltre opportuno ridurre le flessioni per prelevare i laterizi dall'intavolato del ponte e per caricarli di malta: a questo proposito si segnala l'importanza di alzare il cassoncino della malta, posandolo su una o due file di laterizi.

In commercio si possono trovare cavalletti con intavolato sfalsato (fig. 56), che permettono di lasciare sgombro il passaggio e, soprattutto, migliorano l'ergonomia del lavoro, alzando i materiali al livello desiderato.

Nella costruzione della muratura interna perimetrale, e quando si lavora in prossimità di finestre o di porte finestra, è necessario prevenire il possibile rischio caduta nel vuoto. In queste situazioni deve essere presente un ponteggio perimetrale esterno al fabbricato, con le dovute protezioni per il rischio di caduta.

Se il ponteggio esterno, per esigenze particolari o in casi eccezionali, non fosse presente, allora sarà necessario provvedere alla messa in opera di un regolare parapetto. In molti casi è sufficiente sistemare tre correnti a puntone contro le spalle delle finestre o delle porte finestra, verificando bene il grado di tenuta dei correnti messi in opera (fig. 57).

NEI TAMPONAMENTI INTERNI DI PARETI PERIMETRALI VANNO PROTETTE LE APERTURE CON RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO

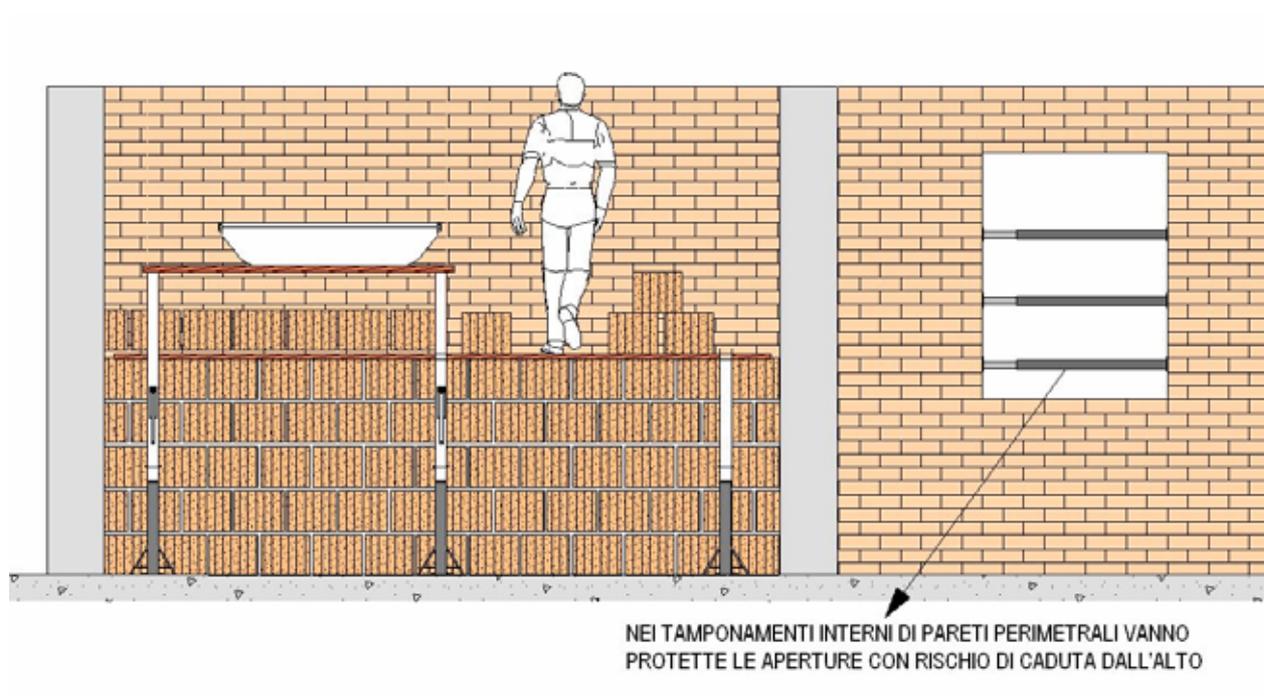



fig. 57 - Costruzione di murature perimetrali interne in blocchi. Allestimento dei parapetti su finestre e porte finestra in caso di mancanza del ponteggio esterno

5.3.3 Costruzione delle murature interne con elementi forati

Per la muratura interna in elementi forati valgono le considerazioni fatte per la muratura interna in blocchi, normali o termoisolanti, con l'unica differenza del peso dei singoli elementi.

Utilizzando laterizi di dimensioni 8x25x25 cm, si possono allineare 4 forati uno di fianco all'altro e sovrapporre fino a 8 elementi a formare il peso di circa 100 kg/m (fig. 58). Ancora una volta, il peso integrativo del cassoncino della malta (circa 60 – 70 kg) e il peso del lavoratore, determinano la portata massima dell'intavolato del ponte.

Qualora la costruzione della tramezzatura venga svolta in prossimità di aperture verso il vuoto (finestre o porte finestra) e, per eventi particolari o eccezionali, non sia montato il ponteggio esterno, con rischio di caduta all'esterno, è necessario provvedere alla messa in opera di un regolare parapetto: anche in questo caso è sufficiente sistemare tre correnti a puntone contro le spalle delle finestre o delle porte finestra (fig. 59).

6 LA POSA IN OPERA IN QUOTA DI ELEMENTI PARTICOLARI IN MURATURA (ESEMPIO PILASTRI, ARCHI, CAMINI E ABBAINI IN COPERTURA, …): RISCHI E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ADOTTARE

L'attività di costruzione può prevedere anche alcune situazioni particolari, nelle quali è necessario portarsi in quota per periodi di breve durata, ovvero operare in ambienti ristretti, nei quali può non risultare conveniente o praticabile l'uso di un ponteggio metallico fisso per l'accesso alla postazione di lavoro. In tali situazioni, quali ad esempio la posa in opera del rivestimento a faccia vista di pilastri, oppure la posa in opera di archi e volte in mattoni, si dovrà fare uso del ponte su ruote, o trabattello: in pratica un ponteggio mobile dotato alla base di ruote per lo spostamento (fig. 60).

6.1 REALIZZAZIONE DI MURATURE CON USO DI TRABATTELLO O PONTE SU RUOTE

Come enunciato nella circolare del ministero del lavoro n° 24 del 24 Febbraio 1982, i trabattelli non sono soggetti ad autorizzazione ministeriale soltanto se la loro stabilità è assicurata, anche senza disattivazione delle ruote, fino all'altezza e per gli usi per i quali sono adibiti.

In tali condizioni non c'è dunque bisogno, come per il ponteggio metallico fisso, di avere una specifica autorizzazione rilasciata dal Ministero del Lavoro.

fig. 60 - Esempio di ponte su ruote o trabattello

Ciò non significa che il ponte su ruote non debba rispettare specifici requisiti fissati dalla normativa. Infatti, già l'art. 52 del DPR 164/56 stabiliva le prerogative necessarie che deve possedere un trabattello, in particolare:

- *ampia base in modo da resistere con largo margine di sicurezza ai carichi e alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento, in modo che non possano essere ribaltati;*
- *il piano di scorrimento delle ruote deve essere livellato; il carico del ponte sul terreno deve essere ripartito con tavole;*
- *le ruote del ponte in opera devono essere saldamente bloccate con cunei dalle due parti*
- *i ponti su ruote devono essere ancorati alla costruzione almeno ogni due piani*
- *la verticalità dei ponti su ruote deve essere controllata con livello o* filo a piombo;
- *i ponti sviluppabili devono essere usati esclusivamente per l'altezza per i quali sono stati costruiti, senza aggiunte di sovrastrutture*
- *i ponti, esclusi quelli usati nei lavori per linee elettriche di contatto, non devono essere spostati, quando su di essi si trovano lavoratori o sovraccarichi. (fig 61).*

NO

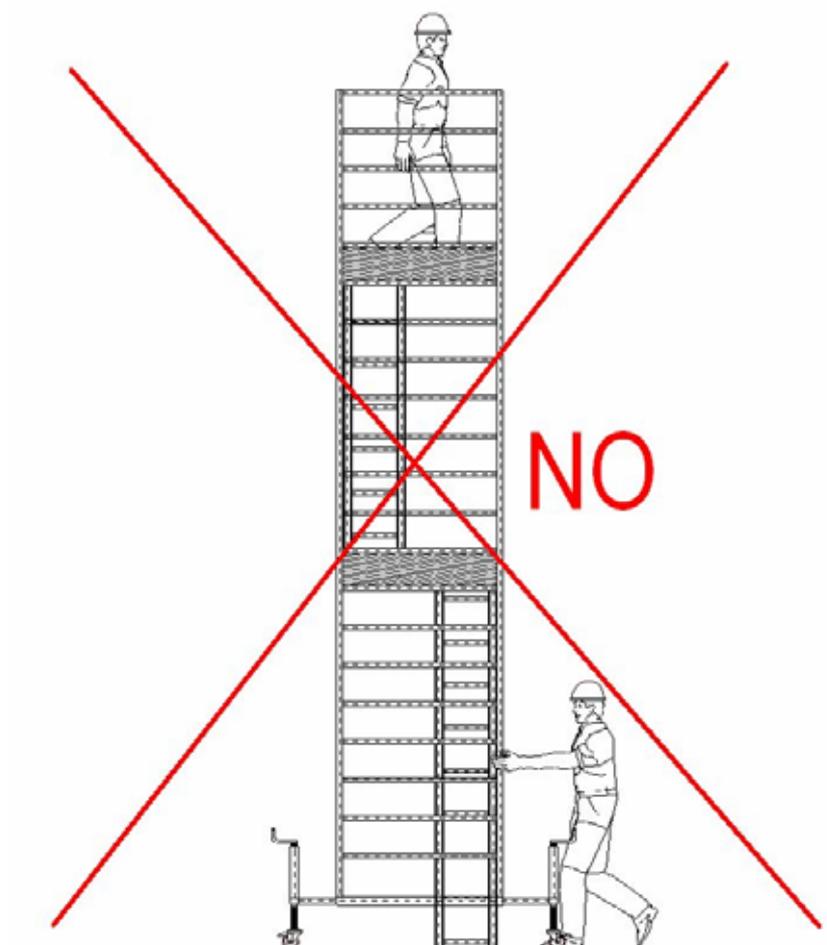



fig. 61 - Lo spostamento del trabattello non è consentito, qualora vi sia sopra un lavoratore

Più recentemente, il D.M. 27 marzo 1998 stabilisce che il trabattello è conforme alle norme vigenti qualora:

- *esso sia costruito secondo la normativa tecnica UNI HD 1004;*
- *il costruttore fornisca la certificazione del superamento delle prove di carico e di rigidità, di cui all'appendice A e B delle norme tecniche citate, emesse da un laboratorio ufficiale;*
- *l'altezza del ponte su ruote non superi 12 m se utilizzato all'interno di edifici e 8 m se utilizzato all'esterno di edifici;*
- *per i ponti su ruote utilizzati all'esterno degli edifici sia realizzato, ove possibile, un fissaggio all'edificio o altra struttura;*
- *per il montaggio, uso e smontaggio del ponte su ruote siano seguite le istruzioni indicate nell'appendice C della norma tecnica UNI HD 1004.*

La vera novità di quest'ultimo decreto sta nell'aver permesso l'uso di trabattello anche senza ancoraggio, a patto che lo si usi internamente all'edificio e il trabattello sia marchiato UNI HD 1004. Questa norma UNI, oltre a prevedere prescrizioni specifiche in capo al costruttore del trabattello (ad esempio larghezza e lunghezza minima dell'impalcato, altezza minima tra impalcati, ruote girevoli ben fissate, dotate di freno , ecc..), richiede anche che ogni trabattello sia dotato di un libretto contenente, tra le varie informazioni, anche:

- la classe del ponte secondo il carico ammissibile ed il numero degli impalcati che possono essere sottoposti a carico;
- istruzioni per il montaggio e lo smontaggio della torre;
- istruzioni per la manutenzione dei componenti

Ogni ponte su ruote UNI HD 1004 deve essere dotato di una targa che deve riportare:

- il marchio del costruttore;
- la designazione della torre da lavoro (ad esempio *"Torre da lavoro HD 1004 – 2 – 8/12*", ovvero torre da lavoro conforme alla UNI HD 1004, di classe 2, cioè con carico distribuito di 1,60 kN/m^2, che può raggiungere un'altezza massima di 8 metri se all'interno degli edifici e di 12 metri se all'esterno);
- la dicitura "seguire scrupolosamente le istruzioni per il montaggio e l'uso" (a questo proposito si ricorda che il costruttore deve mettere a disposizione dell'utilizzatore una copia delle informazioni conformi a quanto indicato nell'appendice C della norma. In essa si indica, nello specifico, che la salita e la discesa deve avvenire sempre dall'interno del ponte.

Da ultimo un breve cenno al D. Lgs. 235/03, che prevede per il ponteggio metallico fisso e per il ponteggio su ruote, la predisposizione del Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio del ponteggio, nonché una specifica attività formativa per gli addetti al montaggio e i loro preposti.

Per ciò che concerne i ponti su ruote, va precisato che, in base alla recente Circolare 30 del 3 Novembre 2006, "…*considerate le modalità di montaggio, uso e smontaggio, sostanzialmente ripetitive per tutti i diversi modelli presenti sul mercato, nonché le semplici configurazioni adottabili, peraltro assai difficilmente modificabili, contrariamente a quanto si riscontra per i ponteggi metallici fissi, per ciò che concerne la redazione del Pimus si ritiene sufficiente il semplice riferimento alle istruzioni obbligatorie, fornite dal fabbricante, eventualmente completate da informazioni (ad esempio sugli appoggi e sugli ancoraggi) relative alla specifica realizzazione.*

Per quanto riguarda la formazione degli addetti al montaggio, smontaggio o trasformazione dei

trabattelli e per la stessa motivazione di cui sopra, si ritiene che il datore di lavoro debba dare attuazione a quanto già previsto dall' art.38, comma 1 lettera b) del Dlgs n°626/94, tenendo comunque presente, per ciò che riguarda l'addestramento, i contenuti generali di cui al secondo e al quarto punto del modulo pratico dell'Accordo Stato, Regioni e Province Autonome, del 26 Gennaio 2006 pubblicato sulla G.U. in data 23 febbraio 2006".

Nell'impiego del trabattello per la messa in opera del rivestimento pilastri in mattoni (fig. 62) oppure per la realizzazione di archi e volte anch'essi in mattoni (fig. 63) si dovrà avere particolare attenzione affinché tutti i lati dell'intavolato di lavoro siano debitamente protetti con parapetto alto almeno un metro, realizzato con tavola fermapiede non inferiore a 20 centimetri, corrente superiore alto almeno un metro dall'intavolato e corrente intermedio distante non più di 60 centimetri da quello superiore.

Nel caso di rivestimento del pilastro, è inoltre buona norma ricoprire i ferri di ripresa con funghetti in plastica.

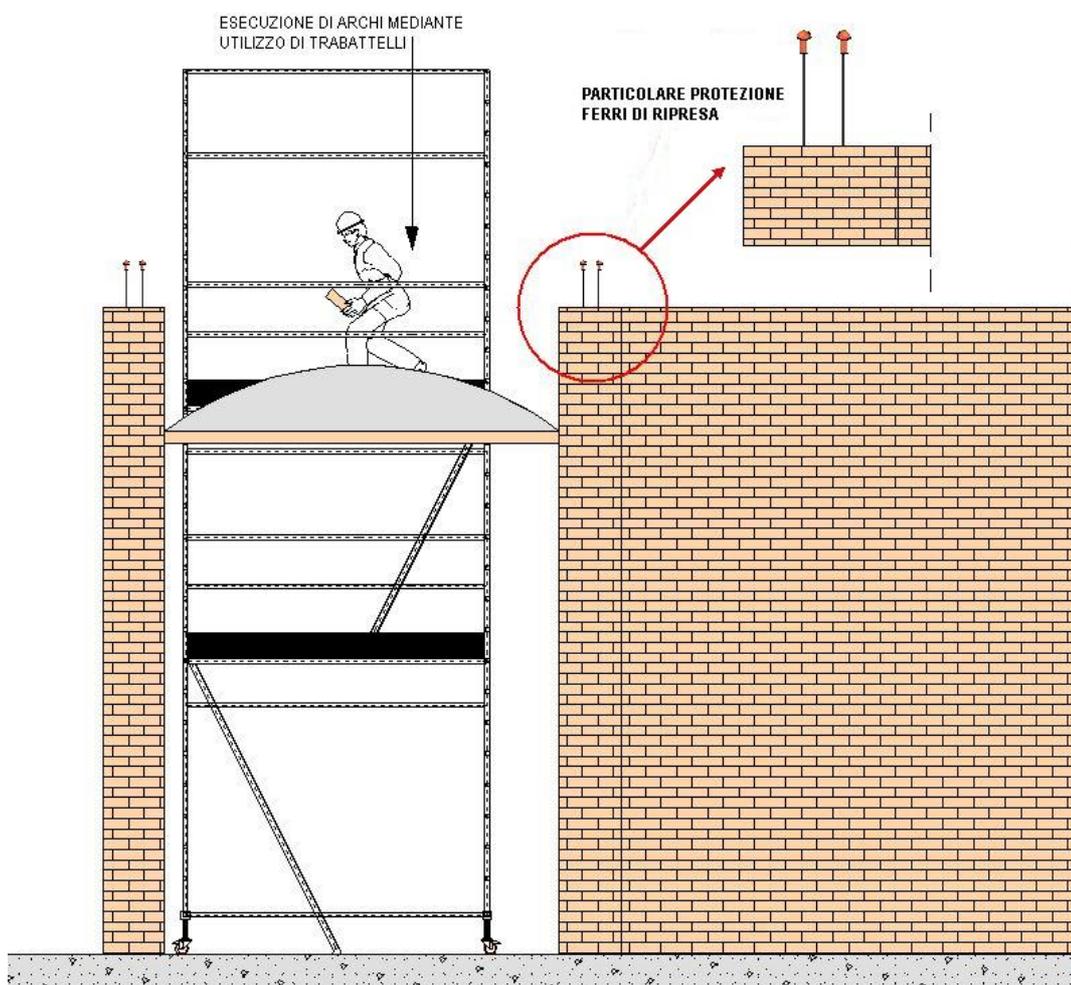



fig. 62 - Posa in opera del rivestimento in mattoni di pilastri, con l'uso del trabattello

ESECUZIONE DI ARCHI MEDIANTE
UTILIZZO DI TRABATTELLI

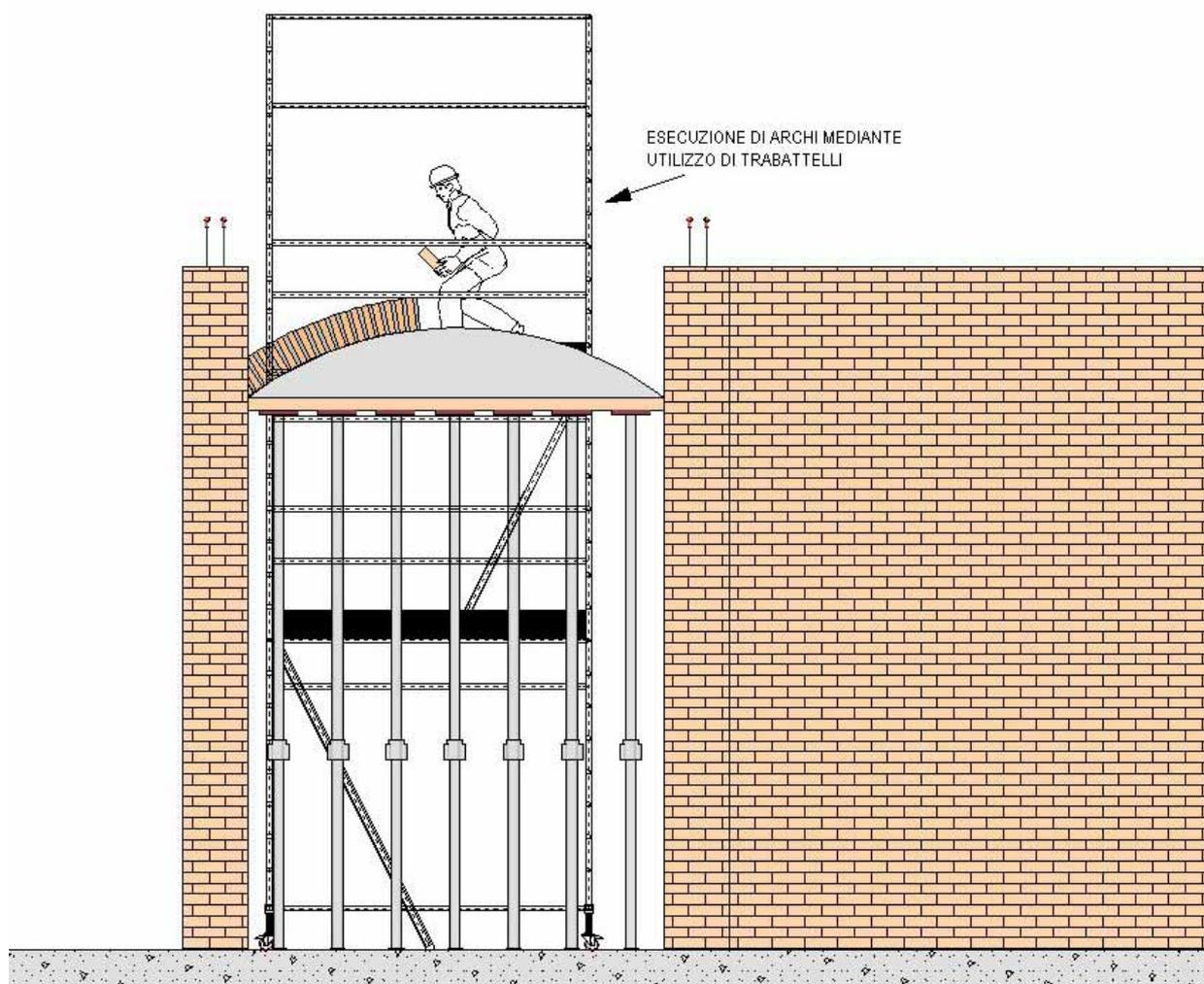



fig. 63 - Costruzione di un arco in mattoni, con l'uso del trabattello

6.2 COSTRUZIONE O RIVESTIMENTO DI COMIGNOLI

In alcuni casi è necessario effettuare la costruzione di murature in copertura, ad esempio per il rivestimento o la costruzione di comignoli in mattoni.

Nel caso sia presente un ponteggio, la protezione laterale sarà fornita dal parapetto del ponteggio stesso; in alternativa possono essere posti in opera parapetti a cornicione (fig. 64), che vanno preventivamente montati con l'uso di piattaforma aerea o cestello elevatore, e che devono rispettare la norma tecnica UNI EN 13374/2004.

Andranno dunque utilizzati parapetti conformi a tale normativa, con particolare attenzione per gli specifici ancoraggi, per i quali bisognerà seguire scrupolosamente le indicazioni del produttore dei parapetti stessi.

La particolare lavorazione in copertura richiede inoltre di chiudere temporaneamente tutte le aperture verso il vuoto sottostante (cavedi, lucernai, ..) e di proteggere, con delimitazione fisica (con transenne o con analoghe soluzioni), la zona sottostante la lavorazione dal il rischio di caduta di materiali.

PARAPETTI DI SICUREZZA SU TUTTO IL PERIMETRO DELLA COPERTURA

CHIUSURA CON ASSITI DI TUTTE LE APERTURE IN COPERTURA ANCHE DI QUELLE USATE TEMPORANEAMENTE

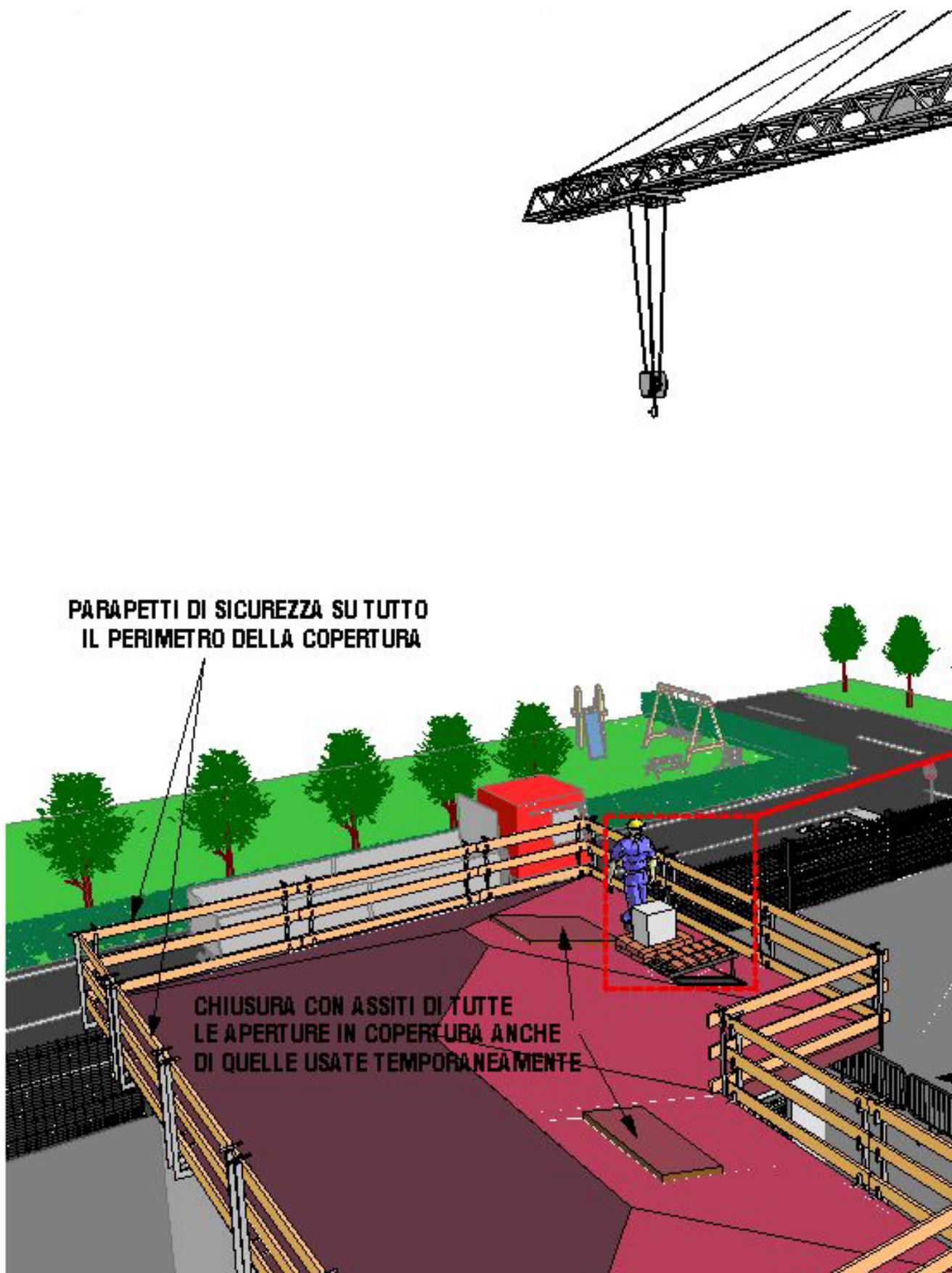



fig. 64 - Posa in opera del rivestimento

7 L'ERGONOMIA DEL LAVORO DURANTE LA COSTRUZIONE DELLE MURATURE

Nella costruzione delle murature, uno degli aspetti importanti per la salute del lavoratore è certamente quello ergonomico. Trattandosi di una attività con movimenti ripetitivi (sollevamento e messa in opera del blocco di laterizio, che può raggiungere anche un peso di 22÷24 kg), è importante che questi movimenti non aumentino eccessivamente la fatica del lavoratore.

A questo riguardo sono stati compiuti, negli anni, diversi passi sia nell'evoluzione dei blocchi di laterizio che nelle attrezzature utilizzate per la loro messa in opera.

7.1 LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Un primo problema è legato alla movimentazione manuale dei carichi. Gli sforzi fisici ripetuti possono causare danni alla colonna vertebrale, alle articolazioni e alla muscolatura. A questo proposito è buona norma attenersi alle seguenti regole ergonomiche di carattere generale:

- vanno innanzitutto ridotti i pesi e le dimensioni dei carichi da trasportare; ad esempio si devono utilizzare sacchi di cemento con peso non superiore a 25 kg, così come per i blocchi deve essere previsto un peso anch'esso non superiore ai 25 kg (il D.Lgs. 626/94, e successive modifiche e integrazioni, segnala che la movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio dorso-lombare in diversi situazioni. Tra queste è indicato un carico troppo pesante – 30 kg, e specifica inoltre che tale carico deve essere ulteriormente ridotto in base alla collocazione del peso da sollevare rispetto al corpo del lavoratore);
- i blocchi con peso di lavorazione superiore a 25 kg vanno posati con l'ausilio di apparecchiature o macchine da posa (si deve quindi tenere conto della maggiorazione di peso dovuta alla bagnatura prima della posa);
- i pacchi di laterizi di peso unitario superiore a 25 kg vanno contrassegnati;
- è necessario evitare il trasporto manuale di carichi per lunghi percorsi, privilegiando l'uso di carriole o apparecchi di sollevamento;

Nel sollevamento e movimentazione manuale dei carichi è inoltre necessario (vedi fig. 65):

- distribuire il carico su entrambi i lati del corpo
- piegare le gambe e non la schiena,
- tenere il carico il più vicino possibile al corpo
- evitare torsioni del tronco.

Distribuire il carico su entrambi i lati del corpo	Piegare le gambe e non la schiena. Tenere il carico vicino al corpo	Evitare torsioni del tronco durante il trasferimento del carico a un altro lavoratore

fig. 65 - Immagini e didascalia tratte dal volume "Pietra su pietra" - CTP Bolzano

Per quanto riguarda la forma dei laterizi, si segnala l'importanza di una corretta impugnatura. Da diversi anni si possono trovare sul mercato blocchi con fori di presa, 1 o 2 fori in base alle dimensioni del blocco stesso, o con scanalature per facilitare il sollevamento.

"*Già in elementi di relativamente piccole dimensioni come il "doppio UNI" la presenza di un foro centrale migliora l'afferrabilità; per blocchi a fori verticali di maggiori dimensioni la presenza di due fori di passaggio per la mano del muratore consente un'afferrabilità buona ed equilibrata" (fig. 66).*

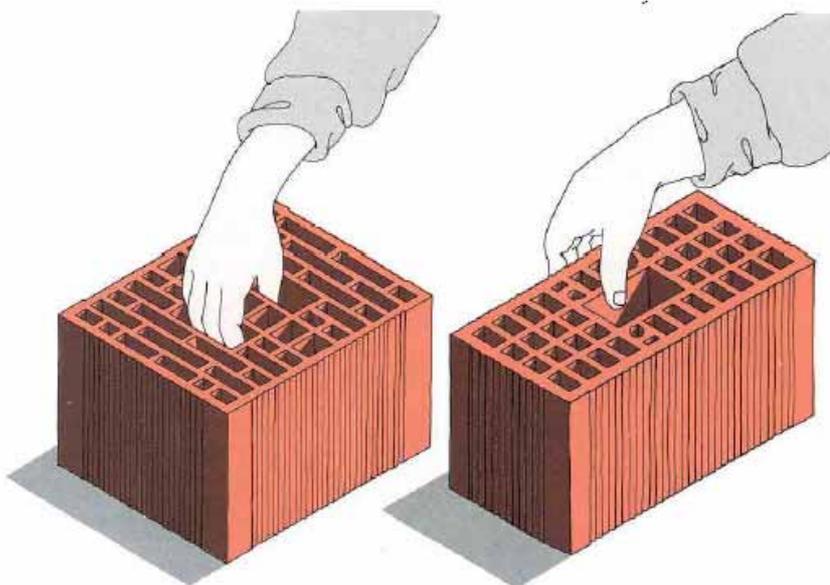



fig. 66- Blocchi con fori per impugnatura (fori di presa)

"*La resa nella posa di elementi a maneggiabilità migliorata aumenta di circa il 20% o più rispetto a quella di elementi non predisposti*" (da *"I quaderni del Consorzio Alveolater® – Le prestazioni delle murature", a cura di Giorgio Zanarini e Norberto Tubi*).

Nella figura 67, tratta dal volume "Pietra su pietra" del CTP di Bolzano, viene proposta, in base alle norme di buona tecnica tedesche, una sintesi dei pesi sollevabili in funzione dell'ampiezza di presa della mano sul blocco.

Peso da sollevare	max. 7,5 kg	max. 6 kg	max. 25 kg	>25 kg
Ampiezza presa della mano	50 60 70 40 mm	80 90 100110 75 mm	115 mm	

fig. 67 - Dal volume "Pietra su pietra" del CTP di Bolzano

Proprio perché numerose ricerche scientifiche hanno, da tempo, dimostrato l'importanza di una buona "presa" del blocco da sollevare, è importante che la scelta dei blocchi ricada, a parità di caratteristiche desiderate, su quelli dotati di una impugnatura che ne faciliti il sollevamento, soprattutto quando si prevede l'impiego di blocchi di notevole dimensioni e peso.

7.2 L'UTILIZZO DI ATTREZZATURE PER LA RIDUZIONE DELLO SFORZO DI LAVORO

Da ultimo, relativamente all'ergonomia della posa delle murature, vale la pena segnalare l'importanza di ridurre il più possibile i piegamenti della schiena, portando in quota il materiale da utilizzare.

E' una semplice soluzione, che ormai diversi muratori utilizzano, innalzando, rispetto al piano di calpestio, sia i laterizi da posare che la malta per la posa: basta mettere alcuni laterizi sotto al cassoncino della malta in modo da portarlo ad una altezza tale da eliminare, o ridurre notevolmente, i movimenti di piegamento della colonna vertebrale (fig. 68).

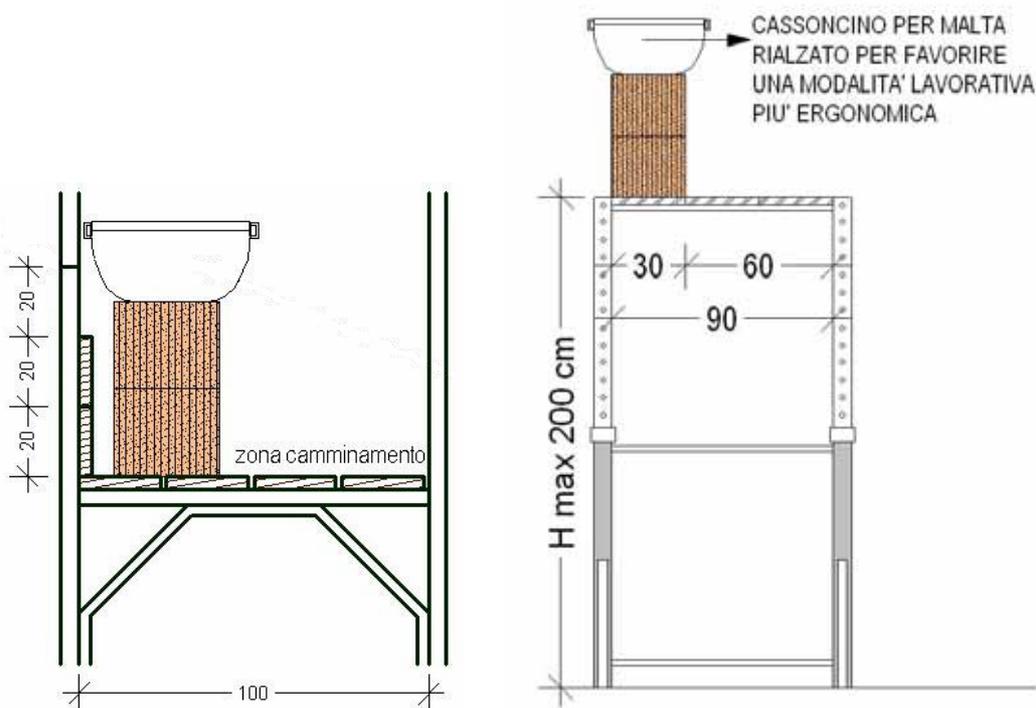



fig. 68 - Innalzamento del cassoncino per la malta, ad una quota tale da eliminare, o ridurre notevolmente, i movimenti di piegamento della colonna vertebrale

Sul mercato sono altresì presenti ponti su cavalletti con piano di lavoro regolabile a manovella in base all'altezza voluta e dotati soprattutto di due piani sfalsati, uno per gli spostamenti del lavoratore, l'altro, ad altezza maggiore, per l'appoggio dei materiali di lavoro (fig. 69).

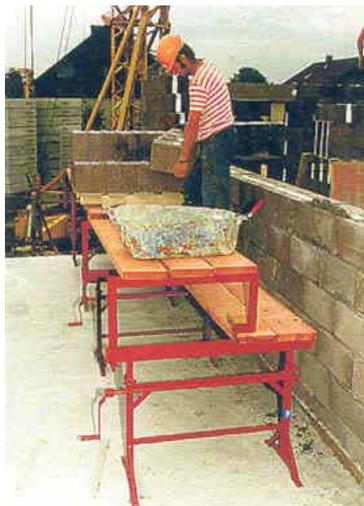
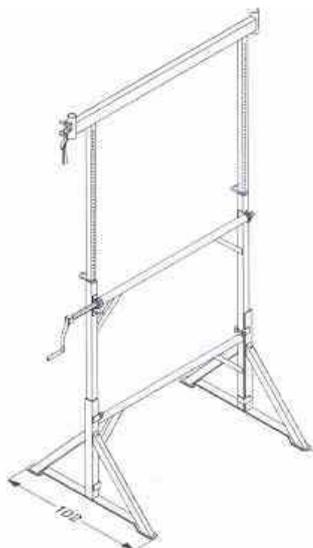



fig. 69 - Ponte su cavalletti con piani di lavoro sfalsati e regolabili a manovella

8 IL CONTATTO CON SOSTANZE NOCIVE: RISCHI E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ADOTTARE

Nel confezionamento, e nella successiva posa delle malte per muratura, è frequente il contatto con sostanze che possono produrre arrossamenti della pelle, irritazioni e allergie.

Pertanto, se si lavora a contatto con la malta, bisogna indossare gli specifici dispositivi di protezione individuale. In particolare:

- vanno salvaguardate, in primo luogo, le mani, attraverso l'uso di guanti maneggevoli, resistenti all'usura e alle sostanze chimiche eventualmente presenti ;
- se si prevede che si verifichino schizzi (soprattutto durante il confezionamento della malta o nella successiva fase di intonacatura, in particolare se si usa la spruzzatrice meccanica) devono essere salvaguardati anche gli occhi, con occhiali o visiere;
- vanno inoltre indossati copricapo e indumenti da lavoro a protezione delle altre parti del corpo soggette a potenziali contatti con la malta (soprattutto nella posa in opera dell'intonaco mediante spruzzatrici meccaniche);
- nella posa in opera dell'intonaco mediante spruzzatrici meccaniche vanno utilizzate mascherine per la protezione delle vie respiratorie

8.1 PULIZIA DELLE PARETI

Quando si realizza una muratura con mattoni destinati a rimanere a vista, è normalmente necessario provvedere alla pulizia della superficie dalle sbavature di malta rimaste durante la posa in opera.

Questa operazione viene eseguita, quando la muratura è già maturata e secca, con una soluzione di acido cloridrico diluito in acqua (normalmente una parte di acido cloridrico puro e 9 parti d'acqua). Successivamente la superficie muraria deve essere abbondantemente risciacquata per asportare l'acido cloridrico residuo.

Per la pulizia del muro faccia vista si possono usare anche altri prodotti quali aceto o sostanze specificamente predisposte allo scopo; in ogni caso è indispensabile:

- richiedere la scheda tecnica del prodotto chimico utilizzato,
- controllare attentamente i suoi contenuti;
- mettere in pratica le misure preventive e protettive e i consigli riportati nella scheda.

Gli addetti alla pulizia dovranno quindi utilizzare gli specifici DPI richiesti dalla scheda tecnica del produttore delle sostanze utilizzate. In particolare dovranno essere impiegati guanti, occhiali, mascherine e indumenti di protezione del corpo da schizzi

8.2 TRATTAMENTO DELLE PARETI

In alcuni casi si provvede al trattamento della muratura per chiudere i pori dei mattoni e/o per dare un particolare effetto estetico alla muratura.

Si possono usare cere tradizionali o a base di silicone, oppure olio di lino diluito o prodotti similari: questi non sono normalmente aggressivi e non presentano particolari problemi per la salute dei lavoratori. E' comunque necessario controllare la presenza della scheda tecnica del prodotto e seguirne scrupolosamente le istruzione durante l' uso. In particolare è obbligo fare uso degli specifici DPI in essa richiesti.

9 L'ABBIGLIAMENTO IN CANTIERE

9.1 ABBIGLIAMENTO PER I LAVORATORI

Nei paragrafi precedenti sono state date le indicazioni in merito all'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), quando le lavorazioni possono richiedere il contatto con sostanze nocive.

Più in generale, l'abbigliamento dei lavoratori che costruiscono le murature deve essere, in cantiere, consono alla specifica lavorazione.

Per questo è d'obbligo innanzitutto ricordare il principio generale nell'uso dei DPI, i quali devono essere utilizzati quando non è possibile eliminare o ridurre sufficientemente i rischi di infortunio o i pericoli per la salute attraverso misure preventive e protettive di carattere più generale, quali le misure organizzative (metodi e procedimenti di organizzazione del lavoro), le scelte di macchine e attrezzature costruite secondo le migliori tecniche disponibili, oppure le protezioni di carattere collettivo.

Ad esempio, durante la miscelazione degli inerti, è preferibile l'uso di betoniere silenziate piuttosto che indossare cuffie protettive.

Nella costruzione delle murature, quand'anche siano messe in atto preventivamente le misure preventive e protettive di carattere generale, rimangono comunque rischi residuali da proteggere con l'uso dei DPI, in particolare:

- il lavoratore esposto a rischi di caduta accidentale di oggetti dall'alto deve indossare il casco;
- per il rischio di caduta di mattoni o altri oggetti sul piede e per il rischio di perforazione di suola con oggetti appuntiti (camminamento involontario su assi chiodate con chiodi rivolti verso l'alto) è necessario utilizzare le scarpe di sicurezza con puntale di protezione e suola imperforabile;
- vanno usati i guanti di protezione per le mani ogni qualvolta sia presente il contatto con sostanze nocive
- vanno usati gli altri DPI già richiamati (cuffie acustiche o tappi, occhiali, maschere per la protezione delle vie respiratorie, tute da lavoro e cinture di sicurezza), ogni qualvolta la singola lavorazione lo richieda

Si segnala inoltre che nell'abbigliamento di cantiere deve essere previsto anche il tesserino di riconoscimento per ogni lavoratore.

In particolare, con il Decreto Legge 4 luglio 2006, n. 223 (conosciuto anche come Decreto Bersani), …*"nell'ambito dei cantieri edili i datori di lavoro debbono munire, a decorrere dal 1 ottobre 2006, il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente la generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento".*

L'obiettivo di tale imposizione, com'è intuibile, è quello di contribuire alla riduzione sui cantieri del lavoro irregolare, estendendo tale obbligo anche in capo ai singoli lavoratori autonomi presenti in cantiere, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

9.2 ABBIGLIAMENTO PER VISITATORI

Per completezza di informazione sull'uso dei DPI si segnala, da ultimo, la necessità di tenere in cantiere anche i DPI principali necessari per i tecnici di cantiere o per figure terze, quali ad esempio i proprietari dell'edificio in costruzione.

In particolare è buona norma disporre di un numero sufficiente di caschi, qualora si prevedano visite in cantiere.

10 RIFERIMENTI NORMATIVI

In quest'ultimo capitolo viene riportato un elenco dei principali riferimenti normativi richiamati nel testo o afferenti alle attività lavorative in esso indicate, suddivisi in riferimenti normativi per i prodotti impiegati nelle opere di muratura e in riferimenti normativi afferenti la sicurezza e salute dei lavoratori.

10.1 RIFERIMENTI NORMATIVI PER I PRODOTTI UTILIZZATI NELLE OPERE DI MURATURA

DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2006, n. 311
Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia

DECRETO MINISTERIALE 14 Settembre 2005
Norme tecniche per le costruzioni (ex "Testo unico" delle Norme Tecniche per le Costruzioni - Gazzetta ufficiale 23/09/2005 n. 222)

DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n. 192,
Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 5 dicembre 1997
Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

DECRETO MINISTERIALE 16 gennaio 1996
Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche

LEGGE 5 Novembre 1971 n. 1086
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica

10.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI

DECRETO-LEGGE 4 luglio 2006, n. 223 (Decreto Bersani)
Disposizioni urgenti per il rilancio economico e sociale, per il contenimento e la razionalizzazione della spesa pubblica, nonche' interventi in materia di entrate e di contrasto all'evasione fiscale (GU n. 186 del 11-8-2006- Suppl. Ordinario n. 183)

DECRETO LEGISLATIVO del 19 Settembre 1994 numero 626 e successive modifiche e integrazioni
Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42/CE, 98/24/CE, 99/38/CE, 99/92/CE, 2001/45/CE, 2003/10/CE e 2003/18/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro

REGOLAMENTO SUI CORSI DI FORMAZIONE PER LAVORATORI ADDETTI A LAVORI IN QUOTA.
Schema di Regolamento su soggetti formatori, durata, indirizzi e requisiti minimi di validità dei corsi per lavoratori e preposti addetti all'uso di attrezzature di lavoro in quota

ACCORDO STATO, REGIONIE PROVINCE AUTONOME, in attuazione degli articoli 36-quater comma 8 e 36-quinques comma 4 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro.
Accordo ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281
Repertorio atti n. 2429 del 26 gennaio 2006

DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n. 187
Attuazione della direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche.

DECRETO MINISTERIALE 15 luglio 2003 , n. 388
Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale,in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni.

DECRETO LEGISLATIVO 8 luglio 2003 , n. 235
Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori (G.U. 27 agosto 2003, n. 198).

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 3 luglio 2003, n .222
Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109.

DECRETO MINISTERIALE 10 Luglio 2002
Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo (G.U. N. 226 del 26 Settembre 2002).

DECRETO LEGISLATIVO 2 febbraio 2002, n. 25
Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro (G.U. 8 marzo 2002, n. 57, suppl. ord.).

DECRETO LEGISLATIVO 4 agosto 1999, n. 359
Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori (G.U. 19 ottobre 1999, n. 246).

DECRETO MINISTERIALE 27 Marzo 1998
Riconoscimento di conformità alle vigenti norme dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione e all'impiego di ponti su ruote

DECRETO LEGISLATIVO 14 agosto 1996, n. 494
Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (G.U. 23 settembre 1996, n. 223, suppl. ord.).

DECRETO LEGISLATIVO 14 agosto 1996, n. 493
Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro (G.U. 23 settembre 1996, n. 223, suppl. ord.).

DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 24 luglio 1996, n. 459
Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine (G.U. 6 settembre 1996, n. 209, suppl. ord.).

DECRETO LEGISLATIVO 30 aprile 1992, n. 285
Nuovo codice della strada (G.U. 18 maggio 1992, n. 114, suppl. ord.).

DECRETO LEGISLATIVO 15 agosto 1991, n. 277
Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212 (G.U. 27 agosto 1991, n. 200, suppl. ord.).

LEGGE 5 marzo 1990, n. 46
Norme per la sicurezza degli impianti (G.U. 12 marzo 1990, n. 59).

DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 19 marzo 1956, n. 303
Norme generali per l'igiene del lavoro (G.U. 30 aprile 1956, n. 105, suppl. ord.).

DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 19 marzo 1956, n. 302
Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547 (G.U. 30 aprile 1956, n. 105, suppl. ord.).

DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 7 gennaio 1956, n. 164
Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni (G.U. 31 marzo 1956, n. 78, suppl. ord.).

DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 27 aprile 1955, n. 547
Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro (G.U. 12 luglio 1955, n. 158, suppl. ord.).

PRODUTTORI ASSOCIATI AL CONSORZIO ALVEOLATER®

CURRO' CARMELO LATERIZI - Contrada Timoniere - Torregrotta (Messina) 090 - 9942181 - fax 090 9943464
info@currolaterizi.it www.currolaterizi.it

VELA – Stabilimento Fornaciai, Via Cristoforo Colombo, 56 Bologna 051- 6328111 - fax 051 702570
fornaciai@velaspa.it
Stabilimento Corte Franca Via Provinciale, 28 25040 Corte Franca (BS) 030 – 984261 fax 030 984264
velaspa@tin.it www.velaspa.it

FORNACI GIULIANE - Stabilimenti di Cormóns e di Sagrado. Via Isonzo, 145 Cormóns (Gorizia) 0481 - 638111 - fax 0481 60012
info@fornacigiuliane.it

GRUPPO FANTINI - Stabilimenti CELAM ALVEOLATER®, ILAS ALVEOLATER® , SABA , ALA FANTINI - Via San Rocco, 45 Lucera (Foggia) 0881 – 527111- fax 0881 527248
info@fantiniscianatico.it www.fantiniscianatico.it

Gruppo STABILA – Stabilimenti Capiterlina, Atesina/ZAF, SEL, Fornace Dosson - Via Capiterlina, 141 Isola Vicentina (Vicenza) 0444 - 977009 - fax 0444 599040
info@gruppostabila.com

LATERIZI s.r.l. - Via della Nautica, 3 - 09122 Cagliari - 070 240190 - fax 070 240016
info@laterizisrl.it www.laterizisrl.com

LATERIZI ALAN METAURO – Stabilimento di Secchiano Via Montefeltro, 118 Secchiano Marecchia Pesaro 0541 - 912331 fax 0541 912154
Stabilimento di Cartoceto – Via S. Anna 36, 61030 Cartoceto (PU)
alan@alanmetauro.com www.alanmetauro.com

LATERNOVA Stab. MARGONARA - Via Ronchi - Ronchi di Palidano (Mantova) 0376 - 58465 - fax 0376 528223
margonara@margonara.it www.margonara.it

LATER SISTEM - Via della Nautica, 3 Cagliari 070 - 240190 - fax 070 240941 latersistem.cagliari@tiscali.it

GRUPPO NENCINI – Stabilimento NENCINI LATERIZI - Via Salaiola, 28 S. Pietro in Palazzi - Cecina (Livorno) 0586 - 6181 - fax 0586 662416
Stabilimento SANLORENZO LATERIZI – Grosseto
grupponencini@tin.it

NIGRA INDUSTRIA LATERIZI - Traversa Mazzini, 2 Torrazza Piemonte (TO) 011 - 9180034 - fax 011 9189517
info@nigra.it www.nigra.it

R.I.L. Laterizi - Via Rovasenda, 79 Gattinara (Vercelli) 0163 - 831012 - fax 0163 834086
info@rillaterizi.it www.rillaterizi.it

SARDA LATERIZI - Via Pigafetta, 1 Porto Torres (Sassari) 079 - 516104 - fax 079 516170
sardalat@tiscali.it

S.I.A.I. - Petacciato (CB) Via Mediterraneo, 40 0875 - 67302 fax 0875 678553
info@siailaterizi.it www.siailaterizi.it

S.I.L.A. Società Italiana Laterizi e Affini - Via Calatafimi, 32 Rovigo 0425 - 405218 - fax 0425 908556
info@silasrl.it www.silasrl.it

WIENERBERGER BRUNORI – Stabilimento di Bubano - Via Ringhiera 1, Bubano-Mordano (Bologna) 0542 - 56811 - fax 0542 51143
info@wienerberger.it www.wienerberger.it